

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY



**DRÓNOKKAL
A BIZTONSÁGÉRT**



Címlap: Illusztráció *Útfigyelő űrszemek* az égen című cikkünkhöz

67 Első kézből



• **HÁROMMÉTERES ÓRIÁSMAJOM**

Molnár Csaba

• **A LEGIDŐSEBB BŐRKÖVÜLET**

Sz. M.

• **TISZTA VIZET A...?**

Dávid Tibor

70 Drónokkal a biztonságért

ÚTFIYELŐ ŰRSZEMEK AZ ÉGEN

Szirocák Dávid

105 Holdkrónika – 2023. negyedik negyedév

TÁVOLODÓ IDŐPONTOK

Szentpéteri László

108 Az Év hala 2024-ben: a rétcsík



AZ IDŐJÓS ÁSOTT HAL

Harka Ákos

112 Melyik csomagolást válasszuk?



ÉLELMISZERT - PAPIRBA?

Szegő Miklós

113 Példák Dietmar Eberle és Pazar Béla építészetéből

KORTÁRS MONOLITIKUS TÉGLAÉPÍTÉS

Kőhalmy Nóra

116 Csillagnaptár



FEBRUÁR

L. H.

118 Élet és tudomány képekben



ÉT-GALÉRIA

Pásztor Balázs

120 **LogIQs**

121 Lélektani lelemények

HAJLSZA A LEGJOBB UTÁN

Mannhardt András

122 Agyi aktualitások

ALVÁS, TERHESSÉG ÉS KOCKÁZATVÁLLALÁS

Reichardt Richárd

124 Digitális felmérés

MI-T HOZ A JÖVŐ?

Vajda Boglárka

125 **KERESZTREJTÉVNY**

Schmidt János

126 **ÉT-IRÁNYTŰ**



Bánsághy Nóra

127 A háttapon

FENYVES SISAKGOMBA

Locsmándi Csaba

Kedves Olvasónk!

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) elnöke, Szakály Sándor Széchenyi-díjas történész professzor két díjat vehetett át kutatói és a tudományos közéletben végzett tevékenységéért 2024 januárjában.

A VERITAS Történetkutató Intézet és Levéltár főigazgatója és a Károli Gáspár Református Egyetem egyetemi tanára tevékenységét Pro Comitatu Somogy Díjjal illették január 6-án Kaposváron, Somogy vármegye és polgárai érdekében kifejtett kiemelkedő munkássága elismeréseként.

Január 14-én pedig a Rákosszentmihályon, a Néri Szent Fülöp Katolikus Általános Iskolában, Wass Albert születésnapja tiszteletére rendezett ünnepség keretén belül adták át, immár 17. alkalommal a „Magyarságért” Wass Albert díjat. Az esemény díszvendége és egyben díjazottja Szakály Sándor volt. A díjat a Hittel a Nemzetért Alapítvány és a Rákosszentmihályért Kulturális Egyesület vezetősége nyújtotta át a TIT-elnökének.

Az elismerésekhez gratulál és további sikeres szakmai munkát kíván:

A SZERKESZTŐSÉG

Háromméteres óriásmajom

A *Gigantopithecus blacki* volt a világ valaha élt legnagyobb ismert főemlősfaja. Felegyenesedve a testmagassága elérte a három métert is, a súlya meghaladhatta egy kifejlett grizzly medve testtömegét. A méretei alapján nem is annyira meglepő, hogy miután több mint egymillió éven keresztül élt a mai Kína területén, végül kipusztult. Viszont sok más (nagyon) nagytestű ősi emlőstől eltérően a *Gigantopithecus* vesztében nem a *Homo sapiens* játszotta a főszerepet, hanem a klímaváltozás és a túlzottan specializált, egysíkú étrendje, mutatták ki a *Kínai Tudományos Akadémia Gerinces Paleontológiai és Paleoantropológiai Intézetének* kutatói a *Nature*-ben megjelent tanulmányukban. Amikor az ember megérkezett a mai Kína területére, a *Gigantopithecus* már rég eltűnt a Föld színéről.

Az óriásmajom kihalásának okait a fogaik, illetve az általa lakott barlangokból gyűjtött üledék elemzésével határozták meg. Ezekből úgy tűnt, hogy a *Gigantopithecus* képtelen volt alkalmazkodni az éghajlatváltozás miatt átalakuló környezeti körülményekhez. A majmot a múlt század harmincas éveiben fedezték fel egy hongkongi hagyományos kínai „gyógytermékeket” áruló patikában fedezték fel, ahol az állat megkövült fogát „sárkányfogként” próbálták rásózni a könnyen becsapható kuncsaftokra. Fajnevét (*blacki*) Davidson Blackról, egy kanadai ant-



A *Gigantopithecus blacki* fantáziaképe
(FOTÓ: SOUTHERN CROSS UNIVERSITY)

ropológusról kapta, aki az úgynevezett „pekingi ember” (*Homo erectus pekinensis*) leírásáról vált ismertté.

Az azóta eltelt majd' egy évszázad során összesen kétezer *Gigantopithecus*-fogat, illetve néhány állkapocsot találtak dél-kínai barlangok mélyén. Sajnos egyéb fossziliákra eddig nem bukkantak tőle, így nem is lehetünk biztosak abban, hogy hogyan nézett ki. A legtöbb ábrázolás az orangután és a gorilla keverékeként képzelel el az állatot, csak persze jóval nagyobb kivitelben. Az orangután mint inspiráció annyiból mindenképpen jogos, hogy ez a főemlős a *Gigantopithecus* legközelebbi élő rokona. A valós kinézetétől függetlenül a nagy testhez nagy fogak dukálnak, és így a paleontológusoknak

viszonylag sok anyag áll a rendelkezésükre ahhoz, hogy a fogzománc kémiai elemzésével következtetéseket vonhassanak le a *Gigantopithecus* hajdani táplálkozásáról.

A kihalása okainak megállapításához az antropológusoknak először meg kellett határozni azt, hogy pontosan mikor tűnt el. Ha ugyanis nem tudják, hogy a *Gigantopithecus* mikor tűnt el az őslénytani leletanyagból (a fosszilis rekordból), akkor a kihalása okait esetleg máskor (pontosabban más időszakon) fogják keresni. A kihalás pontos datálása érdekében összesen 22 dél-kínai barlangból származó mintákat (fossziliákat és üledéket egyaránt) gyűjtöttek össze, majd hat különböző kormeghatározó technikát vetettek be a koruk akkurátus megállapítása érdekében. Emellett elemezték az üledékben található izotópokat és a virágporsemeket, hogy ezáltal képet alkothassanak arról, hogy mi jellemzte a környezetet a *Gigantopithecus* kihalásakor. Végül pedig összevetették a *Gigantopithecus*-fogakon látható kopásokat egy vele egykorú ősi orangutánfaj, a *Pongo weidenreichi* fogáival.

Mindezekből megállapították, hogy a *Gigantopithecus* 295–215 ezer éve pusztulhatott ki. Ez az időszak sokkal közelebb van napjainkhoz, mint a korábbi becslések, és egybeesik a térségben végbement gyökeres környezeti átalakulások idejével. A pollenmintákból kiderült, hogy a *Gigantopithecus* kihalását megelőzően a térségben az örökzöld növények domináltak, amelyek zárt lombkoronasintű erdőt alkottak. A *Gigantopithecus* pedig ehhez a környezethez alkalmazkodott – a jelek szerint túlságosan is. A fogainak izotópelemzése feltárta, hogy a tápláléka nagy részét lágyszárú növények, gyümölcsök és virágok jelentették.

Csakhogy nagyjából 600 ezer évvel ezelőtt a térség éghajlata, és ezáltal vegetációja változásnak indult. A zárt erdők átadták helyüket a nyílt erdőknek, és egyre nagyobb területeken váltották fel az erdőt a gyeptársulások. Egyre hosszabbá váltak a száraz periódusok, amikor a *Gigantopithecus* nem talált magának elég gyümölcsöt. Az ősi orangutánok ezt a nehézséget azzal tudták ellensúlyozni, hogy adaptálódtak, és elkezdtek mindenféle növényi hajtást, leveleket, magvakat, olajos terméseket, sőt rovarokat fogyasztani. Eközben a *Gigantopithecus* a kevésbé tápláló növényi részekkel: a kéreggel és a száraz gallyakkal volt

Gigantopithecus blacki-csapat fantáziaképe (FOTÓ: SOUTHERN CROSS UNIVERSITY)



kénytelen beérni. Erre utal, hogy az ebből az időszakból származó fogaikon a krónikus stressz nyomai látszanak.

Ahogy egyre fogyatkozott a *Gigantopithecus* számára fogyasztható élelem, egyre nagyobb problémát jelentett hatalmas testmérete. Az ősi orangutánok, bár a mai rokonaiknál nagyjából húsz százalékkal nagyobbak voltak, eltörpültek a *Gigantopithecus* mellett, így fürgébben mozogtak, a lombkoronában is tudtak táplálkozni, és kimerészkedtek a nyílt tisztásokra is. A *Gigantopithecus* eközben valószínűleg az egyre zsugorodó erdőfoltok talajszintjén kényszerült meghúzni magát. Vagyis a túlzott specializáltságuk okozta végső soron a vesztüket. Szomorú aktualitást ad a *Gigantopithecus* végítéletének, hogy bár az orangután kortársai éppen adaptivitásuk révén tudták túlélni a környezet átalakulását és az erdők eltűnését, a modern orangutánoknak erre esélyük sincs. Az erdőirtás evolúciós léptékben olyan sebességgel pusztítja el erdei élőhelyeket, amire alkalmazkodással képtelenség reagálni.

MOLNÁR CSABA

PALEONTOLOGIA

A legidősebb bőrkövület

A lágy szöveti részek fosszilizációja a megkövesedés különleges részeseménye. Ezek a szövetek az egykori gazdjuk pusztulását követően aránylag gyorsan lebomlanak, általában csak a valamilyen keményebb szövetből felépülő részek, külső vagy belső vázelemek szoktak megkövesedni.

Egy paleontológusokból áll kutatócsapat nemrégiben egy kicsi, 3D-ben megőrződött bőrkövületet azonosított, amely 21 millió évvel idősebb, mint az

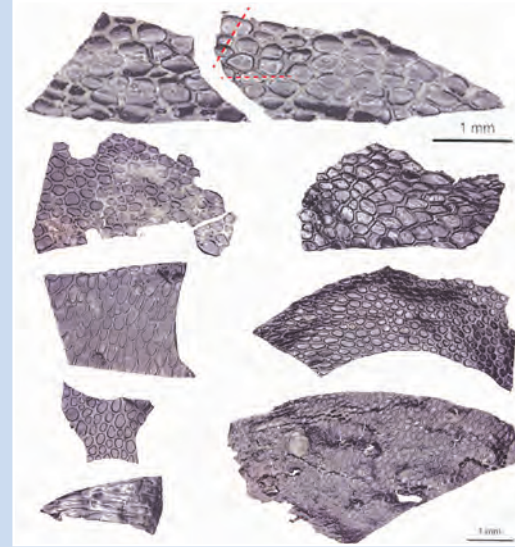
eddig legidősebbként számontartott bőrkövület. A maradvány felszínét aprócska gödrök és árkok mintázata díszíti, összességében véve a mai krokodilok bőréhez hasonlít. A bőr egykori gazdája egy paleozoikumi hiüllő volt. A példány az oklahomai Richards Spur-barlangrendszerből került elő, és több más, innen származó, dermális eredetű, ám nem háromdimenzióban megőrződött ősmaradvánnyal együtt került publikálásra. A maradvány kora 289–286 millió év, és a perm időszak korai szakaszáról származik.

A kutatást *Ethan D. Mooney*, a kínai *Jilin-i Egyetem* és a kanadai *Torontói Egyetem* kutatója vezette, az eredményekről pedig a rangos *Current Biology* nevű szaklap hasábjain értekeztek.

A most bemutatott ősmaradvány a legidősebb ismert epidermiskövület. Ez a kültakaró legkülső rétege a madarakban, hiüllökben és emlősökben. Az epidermisz kialakulása egy rendkívül fontos újítás volt a gerincesek evolúciójában, a különböző szárazföldi állatcsoportok megjelenése és szétterjedése során.

„Időről-időre lehetőségünk nyílik, hogy a földi élet fejlődésének különösen sérülékeny morzsáira is vethessünk pár pillantást – mondta Mooney, a kutatás vezetője. – Felfedezésünk és a hozzá hasonló új tudományos eredmények igazán ritka kincsek, és nagyban gazdagítják a földi élet pionír fajairól rendelkezésre álló tudástárunkat.”

A kutatók úgy vélik, hogy a bőr fosszilis maradványainak fennmaradása a mészkőbarlang különleges közettani adottságainak köszönhető. Ilyen speciális tényezők például a finomszemcsés, a maradványokat



A Richards Spur-barlangrendszerben előkerült kicsiny, 3D-s bőrkövület (felül), és egyéb dermális eredetű ősmaradványok. A piros vonalak a szövettani vizsgálatok helyét jelölik (FORRÁS: MOONEY ÉS MTSAL, 2024)

kímélő üledék, valamint a bomlási folyamatokat lassító, oxigénben szegény fosszilizációs környezet.

„Az állatok beleeshettek a barlangrendszer járataiba a perm időszak korai szakasza során, testüket pedig finom, agyagos üledék fedte be, ami lassította a sérülékeny testrészek bomlását. – magyarázta Mooney. – Az igazi segítség a bőrmaradványok fennmaradásához azonban az volt, hogy a barlangrendszer aktív olajszivárgási pont volt a perm idején. A felhalmozódó szénhidrogének voltak azok az anyagok, amelyeknek a segítségével fennmaradhatott ez a bőrmaradvány.”

A bőrkövület egészen apró, nem nagyobb, mint egy emberi köröm. *Tea Maho*, társszerző, a Torontoi Egyetem munkatársa volt az, aki mikroszkópos vizsgálatokkal epidermális szöveteket azonosított a példányon, amely a magzatburkosok egyik legfontosabb szöveti jellegzetessége. Ez a klád foglalja magában a mai értelemben vett hiüllöket, madarakat és emlősöket. Ezek az állatok kételtű gerinces ősből fejlődtek ki még a földtörténet karbon időszakában.

„Teljesen le voltunk döbbenve azon, amit láttunk, mert még csak nem is számítottunk ilyesmire. – tette hozzá Mooney. – Ez a maradvány egyedi lehetőség arra, hogy visszatekintsünk az időben, és megnézzük, hogyan is nézhetett ki a legkorábbi szárazföldi gerinces állatok bőre.”

A Captorhinus rekonstrukciója (MICHAEL DEBRAGA ALKOTÁSA)



A bőrdarabka olyan külső karaktereket hordoz, amelyek megtalálhatóak számos kihalt és ma is élő hulló-csoport bőrén. Ilyen a kavicsmintás felszín, amely a krokodilok bőrére hasonlít a leginkább, valamint az epidermális pikkelyek közti ráncos régiók, amelyek a kígyók és fereggyíkok bőrén is jelen vannak.

Ugyanakkor a példány izolált lelet, vagyis nem lehet semmiféle csontmaradványhoz társítani, így egykori tulajdonosának pontos kiléte egyelőre nem tisztázott, mégis, a kutatók sejtése szerint a permből ismert *Captorhinus* nevű hullóé lehetett. A tény, hogy egy ennyire idős bőrkövületen is ott vannak azok a külső bélyegek, amelyek egészen a mai hullók bőréig fennmaradtak, arra utal, hogy ezek a bőrjellegzetességek kulcsfontosságúak voltak a szárazföldi életre való áttérés során az állatok túlélésében és a taxonok diverzifikálódásában.

„Egyértelmű tehát, hogy az epidermisz volt a szárazföldi gerincesek egyik első, fontos fegyvere a túlélésért vívott harcban – mondta Mooney. – Végső soron ez a szöveti határ vonal a szervezet és a külső, sokszor zord és barátságatlan környezet között.”

Sz. M.

ÖKOTOXIKOLÓGIA Tiszta vizet a...?

Az elmúlt években slágerproblémává vált mikroműanyag-helyzet nem javul. A műanyag-felhasználás látszólagos megállíthatatlansága, a visszagyűjtési, semlegesítési és újrahasznosítási folyamatok tökéletlensége garancia arra, hogy a műanyagok olyan helyekre is eljussanak, ahol semmi keresnivalójuk. Ilyen helyek – példának okáért – a sarkvidéki területek, az óceánok mélye és az élő szervezetek.

Az is világossá vált, hogy a mikroműanyagok méretskálája (1 μm –5 mm) alatt is akadnak problémás részecskék. Ezek a nanoműanyagok (1 μm -nél kisebb parányok), amelyek mérete alkalmassá teszi ezeket arra, hogy biológiai korlátokat, akadályokat leküzdve az élő szervezet legmélyére eljussanak. Itt egyrészt semmi keresnivalójuk, másrészt – a kutatók feltételezése szerint – káros hatást gyakorolhatnak rá.

Az emberi fogyasztásra szánt élelmiszerekben és italokban könnyen előfordulhat műanyag-szennyeződés.



Ezek közül is kiemelhető a palackozott víz, amelyet sokan napi szinten fogyasztanak. A *Proceedings of the National Academy of Sciences* tudományos folyóiratban megjelent, jórészt a *Columbia University* kutatói által jegyzett kutatás fejlett anyagvizsgálati módszerekkel vizsgálta a műanyag flakonba palackozott víz mikro- és nanoműanyag-tartalmát. E vizekben a megelőző kutatások elsősorban mikroműanyagokat kerestek, így a nanoméretűek helyzete jórészt felderítetlen.

A nanoműanyagok észlelése és azonosítása hagyományos eszközökkel és eljárásokkal nagy kihívást jelent. Ez méretük, változatos kémiai összetételük és morfológiájuk miatt adódik. Erre megoldásként a kutatók a szennyező anyagok felderítéséhez stimulált Raman-szórásos spektroszkópiát alkalmaztak. Ennek lényege dióhéjban annyi, hogy bizonyos hullámhosszú fényrel világítják meg a vizsgálni kívánt objektumot (mondjuk molekulát), majd az arról szóródó, immár eltérő hullámhosszú fény által kirajzolt spektrum alapján azonosíthatóvá válik a vizsgálat tárgyának összetétele, szerkezete. A módszer a gyakorlatban a mikrométer tizedrésze, vagyis 100 nanométer nagyságú műanyagrészecskék észlelésére képes.

A kutatók három különböző márkájú palackozott vizet szereztek be, ezek képezték a vizsgálat alapját. A három márká vizének Raman-vizsgálata azt mutatta, hogy literenként átlagosan 240 ezer műanyagrészecskére található a vizekben, amelynek 90 százaléka nanoműanyag, a többi makroműanyag. Ez az érték legalább

két nagyságrenddel nagyobb, mint amennyit korábbi, mikroműanyagokra összpontosító kutatások mutattak ki.

A szennyezőanyagok között poliamidot (PA), polipropilént (PP), polietilént (PE), poli(metil-metakrilát)-ot (PMMA), polietilén-tereftalátot (PET), poli(vinil-klorid)-ot (PVC) és polisztirolt (PS) találja. Ezek közül arányaiban a poliamid jelent meg a legnagyobb mértékben. Ennek érdekessége, hogy a víztisztítási folyamat (fordított ozmózis) során poliamidból készült membránokat alkalmaznak, és nem kizárható, hogy jelenléte ennek számlájára írható.

Ez még nem minden: a jelen kísérlet során azonosított műanyagok mindössze a megtalált részecskék tizedét tették ki. Ugyan nem feltételezhető, hogy az ismeretlen rész egésze műanyag volna, de ha mégis, az további egy nagyságrenddel növelné a szennyezettségi értéket. A helyzetet bonyolítja, hogy a felderítendő részecskék között olyan aggregátumok felbukkanása sem kizárt, amelyek nanoműanyagból és természetes szerves anyagból állnak össze.

A műanyagok formája ráadásul nem egységes. Korábbi eredmények szerint a nanoméretű anyagok morfológiája kapcsolatban áll azzal, hogy milyen élettani hatást képesek kiváltani: milyen szervekbe, sejtekbe juthatnak be, ott tartózkodásuk milyen behatást idéz elő. A további anyagvizsgálati kutatások mellett ennek vizsgálata érdemelne több figyelmet. A mikro- és nanoműanyagok már bennünk vannak – a kérdés csak az, hogy mit kezdünk velük.

DÁVID TIBOR

ÚTFIGYELŐ ŐRSZEMEK AZ ÉGEN

Hogyan lehetséges drónokkal az utak biztonságát növelni? Sajnos **közvetlenül sehogya, maximum sci-fibe illő ötletekkel lehetne az esőt** meggátolni, vagy elolvasztani a jeget, netán kijavítani a sérült **felületeket de ezek egyelőre nem megvalósítható elképzelések.** **Ami viszont nagyon is lehetséges, az az útfelületek állapotáról megfelelően részletes, aktuális információ biztosítása.**

Talán nincs is olyan ember ma, aki nem használja az országos úthálózatokat. Bárhova közlekedünk, munkába járunk vagy utazunk, elkerülhetetlen, hogy a közúti közlekedés részesei legyünk. Magyarországon 2021-ben a személyszállítás 22 milliárd utaskilométert tett ki és évente átlagosan 17 ezer kilométert teszünk meg személyautókkal. Szinte minden termék, amit megvásárlunk, ha mást nem, az utolsó kilométereket az üzletekig közúton teszik meg; átlagosan egy mindennapi fogyasztási cikk árának akár 15 százaléka is lehet a szállítás költsége és így a hozzá kapcsolódó úthasználat.

Kimondhatjuk tehát, hogy életünk jelentős része kötődik az utakhoz és a rajtuk való közlekedéshez. Sajnos ez a tevékenységünk azonban nem jár kockázat nélkül. Az Európai Unió területén tavaly több mint 800 ezer balesetet jegyeztek fel a közutakon, ezek közül majd 1 millió emberi sérüléssel járó és közel 20 ezer halálos kimenetelű volt. Sajnos hazánkban ezek a mutatók az uniós átlag feletti. A statisztikákat tovább elemezve látható, hogy több mint 60 százaléka lakott területen kívül történik és a balesetek 14 százalékánál az útfelület állapota közvetlen okozója volt a balesetnek, akár a rossz minőség, akár szennyeződés (jég, olaj, homok stb.) miatt.

Más kutatások is a baleseti tényezők közül az első tíz közé sorolják az útfelületek állapotát. Bár az emberi életet nem igazán lehet pénzben kifejezni, de a kutatások uniós szinten vizsgálva az országok bruttó hazai termékének (GDP) 0,4–4,1 százaléka közé becsülik a közúti balesetekhez köthető összes költséget. Ez az összesítés tartalmazza többek között az orvosi ellátás, a kiesett termelés, a személyi veszteségek, az anyagi károk és az adminisztráció költségeit is.

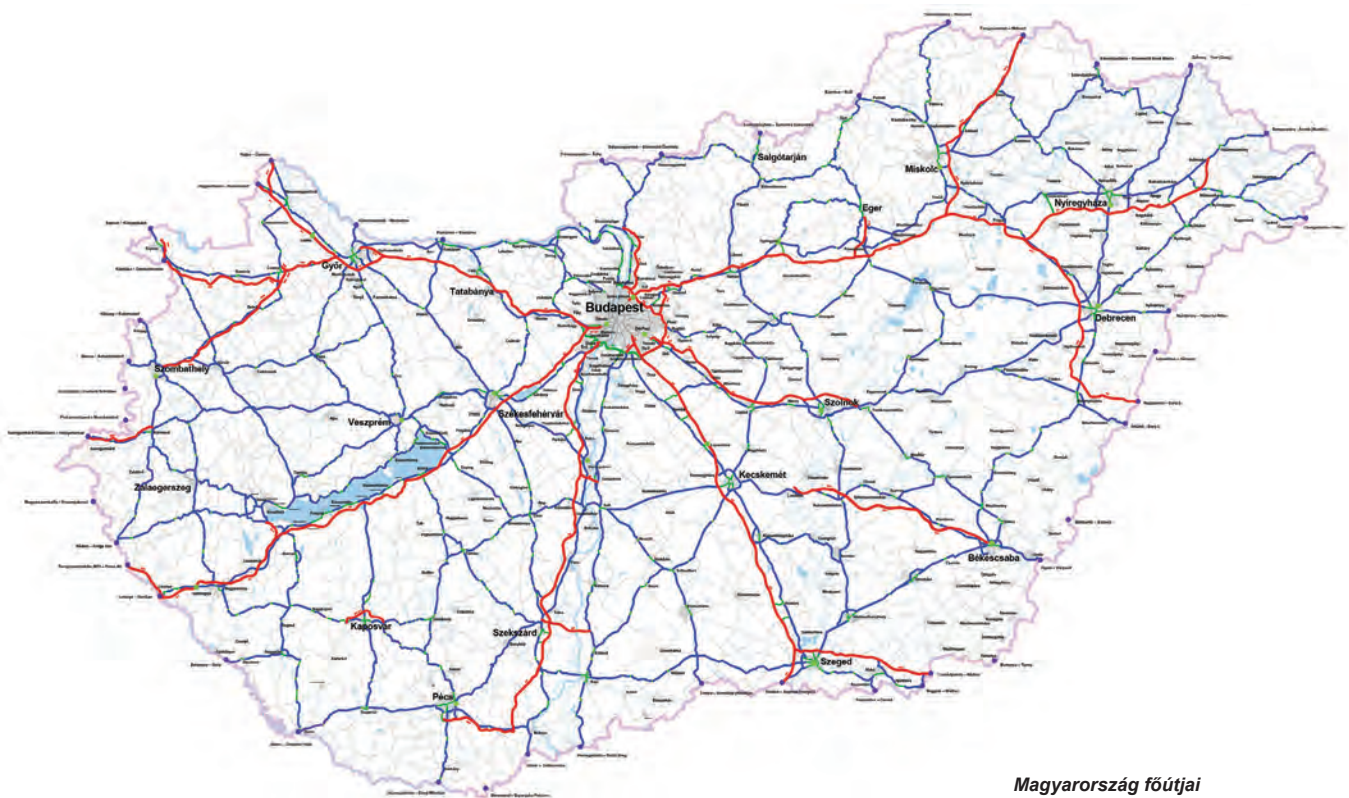
Látható, hogy az útfelületek állapota társadalmi, gazdasági jelentőségű kérdésként jelentkezik. Ebben a cikkben egy jelenleg is futó kutatás, a U-SOAR projekt kapcsán kívánjuk bemutatni pilóta nélküli légi járművek (drónok) használatával elérhető lehetőségeket, amelyekkel a közutak és a közlekedés biztonságosabbá tehető. Magyarországon a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Repüléstudományi és Hajózási Tanszéke, valamint a MouldTech Systems Kft. vesz részt a fejlesztésben, a török Eskişehir Teknik Üniversitesi (Eskişehir Műszaki Egyetem) és egy világméretű cég török leányvállalata, az ESRİ Türkiye segítségével. A két egyetem szoros tudományos kapcsolatokat ápol egymással, már több közös kutatási projektben vettünk részt együtt sikeresen, melyek kapcsán

A cikk a BME – Élet és Tudomány – Pro Progressio Alapítvány 2023. évi cikkpályázatára érkezett, hallgatói kategóriában.



Európai fiatalok, az Erasmus+ Y-BENOIT drónprojekt látogatói





Magyarország főújtjai

többek között a két ország fiataljainak körében népszerűsítettük a drónokkal kapcsolatos technológiákat, illetve az azokon alapuló vállalkozások indítását.

Számos közvélemény-kutatás foglalkozott már az utazási szokások felmérésével és több érdekes kapcsolódó eredmény született. Egyrészt, a megkérdezettek 27 százaléka figyelembe veszi az utak minőségét az útvonalak megválasztásakor, másrészt több mint 67 százalékuk jelezte, hogy igénybe venne olyan térképeket vagy szolgáltatásokat, amelyek megmutatják a legbiztonságosabb utakat a cél eléréséhez. Ezek akadályá manapság, hogy egyszerűen nincs megfelelően elérhető, a felhasználók számára könnyen fogyasztható információ az utak állapotával kapcsolatban. Mindez általában az utakon történt balesetek számára korlátozódik, és gyakran ezek is csak összetett formában érhetőek el, egyes esetekben igen borsos áron, hiszen ezeket az adatbázisokat nem az átlagember számára fejlesztették.

Léteznek azonban úgynevezett vezetéstámogató megoldások, kifejezetten mindennapi felhasználók számára. Gyakorlatilag az összes nagyobb autógyártó kínál már járműbe integrált megoldásokat, amelyek a műszerfalakon található kijelzőn képesek megjeleníteni az utazáshoz kapcsolódó tudnivalókat. Manapság a legfejlettebb rendszerek is csak a forgalomról és a jelenlegi vagy esetleg előrejelzett időjárásról adnak információt. A kutatás feltevése szerint, amennyiben egyes útszakaszok általános és éppen aktuális állapotáról lehetne átfogó képet kapni, ezeket az adatokat feldolgozva, a mai fedélzeti rendszereken egyszerűen, könnyen értelmezhető módon lehetne a közlekedés résztvevői számára biztosítani. Az út minőségének és felületi állapotának ismeretével a járművek vezetői a megfelelő sebesség, körülmétekintés és ha kell, kerülőutak megválasztásával elkerülhetik a potenciális baleseteket. Milyen eszközök állnak ma rendelkezésre,

amelyekkel nagy kiterjedésű területeket, azaz a közúthálózatot megfelelő hatékonysággal és részletességgel lehetne vizsgálni, elfogadható áron? Erre a kérdésre a dróntechnológia megfelelő válasz lehet.

A drónok, hivatalos nevükön pilóta nélküli légi járművek, vagy a földi és kiegészítő részekkel együtt pilóta nélküli légi rendszerek a mai világ talán egyik legdinamikusabban fejlődő iparága. A technológiai fejlődés lehetővé tette, hogy a felhasználók könnyen hozzáférhető módon és elfogadható áron használhassák ezeket az egyre csak növekvő képességű, praktikus eszközöket. A világ számos területén a drónok célja kiváltani a külföldi irodalomban csak 3D-nek nevezett *dull, dirty and dangerous*, azaz unalmas, koszos és veszélyes munkákat. A drónok segítségével az emberek hatékonyabban és biztonságosabban képesek dolgozni, például nem kell veszélyes helyeken felmászni képzett alpinistáknak, elegendő egy közepes árfekvésű drónnal a levegőből elkészíteni az ellenőrzéshez szükséges képeket. További jelentős hasznuk, hogy az olyan feladatokat, amiket eddig is el lehetett volna végezni, csak nem volt praktikus vagy költséghatékony, most a technológia segítségével egyszerűen, kényelmesen meg lehet valósítani. Jellemzően ilyen feladatok egy erdőben a fák, a földeken a termények, jóságok számlálása, akár egyesével. Létezik kutatás, ahol vizsgálták például termőföldeken az egyes növények egyedi, levelenként meghatározott tápanyag-adagolásának lehetőségét is, amely drónokkal akár ma is megvalósítható. Hasonló jellegű feladatként tekinthetünk a projektben megfogalmazott célok megvalósítására, az úthálózat állapotának vizsgálatára. Magyarországon több mint 200 ezer kilométer úthálózat található. Ezek nagy része, körülbelül 130 ezer kilométer kiépítetlen földút, nagyjából 32 ezer kilométer országos közút, amiből 2390 kilométer gyorsforgalmi úthálózat (autópálya és autótút), a többi önkormányzati fenntartású, nagyrészt aszfaltozott út.



Quantum Systems Trinity 90+ VTOL drón

Még a fejlett technológia mellett is, 200 ezer kilométer vizsgálata nem kevés erőforrást igényel. A mai piacon kapható drónok közül a 200 kilométer hatótáv már könnyen elérhető (merevszárnyú gépeknek), nem kell tehát sok számítást végezni ahhoz, hogy láthassuk, ha egyenesen, megállás nélkül végig lehetne repülni a teljes hosszt, akkor is több mint 1000 küldetésre lenne szükség a teljes úthálózat berepüléséhez. Ha figyelembe vesszük, hogy az utak szerteágazóak, valamint a drónnak praktikus visszatérni oda, ahonnan indítjuk, látható, hogy ennél jóval többször kellene repülni, tehát napi átlag 6-7 repülésre is szükség lehet éves szinten. Továbbgondolva, mivel minden körülmények között nem biztonságos, lehetséges vagy praktikus repülni, például viharban, fagyban, éjjel, ezért hatalmas flottára lenne szükség, hogy egy év alatt be lehessen repülni mindent egyszer. Egyszeri bejárással azonban nem feltétlenül tudnánk növelni a jelenlegi biztonsági helyzetet.

Mi lehet hát a megoldás? Meg kell állapítani először, hogy a drónok használata milyen helyzetekben szolgáltat értéket a rendszer használóinak. Például az autópályák, bár a nagy sebesség miatt nagyobb kockázatot jelentenek, de az állapotuk figyelése praktikus megoldott fix telepítésű kamerákkal, napi szintű felügyelettel és tulajdonképpen a nagy forgalom által. Ugyanígy a másik véglet, az aszfaltozatlan utak esetén, a hibák azonosítása nem segít előteremtteni a költségvetést az aszfaltozáshoz. A projekt során két feladattípust azonosítottunk a drónok számára. Egyrészt az útfelület általános állapotát kell ellenőrizni, sérüléseket, kátyúkat, megsemmisült részeket és hasonlókat. Ezek kialakulása lassabb folyamat, elegendő évente párszor vizsgálni és az út fenntartói, valamint használói számára átadni az információt. Itt elsősorban az aszfaltozott, településeket összekötő, de nem gyorsforgalmi utakra lehet összpontosítani. A második kategória az útfelületen található idegen objektumok észlelése. Ezek forrása lehet természetes, mint például letört faágak, kőomlás, árvíz, hó vagy jég, illetve lehetnek mesterséges eredetűek: járművek darabjai, olaj vagy akár szemét. Ezek időbeli megjelenése lehet évszakhoz kötött, eseményhez kapcsolódó vagy véletlenszerű, míg térben függhet az adott út környezeti sajátosságaitól. Például árvizek általában a tavaszi olvadások és nagy

esőzések idején várhatók, állatok inkább ősszel fordulnak elő az úton erdők, mezők körül, míg leszakadt ágak, kidőlt fák jellemzően nagyobb viharok után várhatók. A drónalapú útfigyelő rendszer hatékony, értékteremtő használatához az útszakaszokat kategorizálni és értékelni kell e tényezők alapján. Ehhez az úgynevezett GIS, azaz geoinformációs rendszerek használata szükséges, ahol digitális formában társíthatók térképen az utak fajtái, a környezet típusa, utak magassága, emelkedése, környező vízterületek jellege és a többi fontos tényező. Az értékelés alapján beazonosíthatók az év egyes szakaszaiban a legnagyobb kockázattal bíró területek, és ezeken, ha szükséges, akár napi több drónküldetést is végre lehet hajtani, szinte élő képet nyújtva az útfelületek aktuális állapotáról, figyelmeztetve a vezetőket például egy elöntött útszakaszra, elzáródott hegyi útra vagy különösen aktív állatvilágra.

Természetesen a kutatás során még számos kérdés megválaszolásra vár. A piacon kapható drónok képességei már most több mint megfelelőek, egy lehetséges jövőbeli szolgáltatás kialakításához a projekt csapat a Quantum Systems Trinity 90+ VTOL drónt választaná, a megfelelő költség, jó teljesítmény és a flexibilis, helyből fel- és leszálló képessége miatt. Ugyanakkor más területeken nagyobb akadályokat is azonosítottunk. A ma érvényes európai drónszabályzás nem teszi lehetővé az embertől független, teljesen autonóm működést, se a látótávon túli (BVLOS) küldetések végrehajtását. Ahhoz, hogy megvalósítható legyen az útfelület-vizsgáló rendszer és a közlekedés biztonságát növelni lehessen, még több ilyen és hasonló akadály leküzdése várhat magára, amelyekhez reméljük, hogy a mostani és további kutatásainkkal Magyarországon is aktívan hozzá tudunk járulni.

SZIROCZÁK DÁVID
BME KJK

Repüléstudományi és Hajózási Tanszék

A kutatás a 2020-1.2.4-TÉT-IPARI-2021-00013 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2020-1.2.4-TÉT-IPARI-TR pályázati program finanszírozásában valósult meg, Magyarország és Törökország akadémiai és ipari partnereinek közreműködésével.

TÁVOLODÓ IDŐPONTOK

Az utóbbi hónapokat a Holddal kapcsolatos kooperációkban és a holdversenyben leginkább a kudarcok és a késések jellemezték. Negyedéves összefoglalónkkal jelentkezőnk.

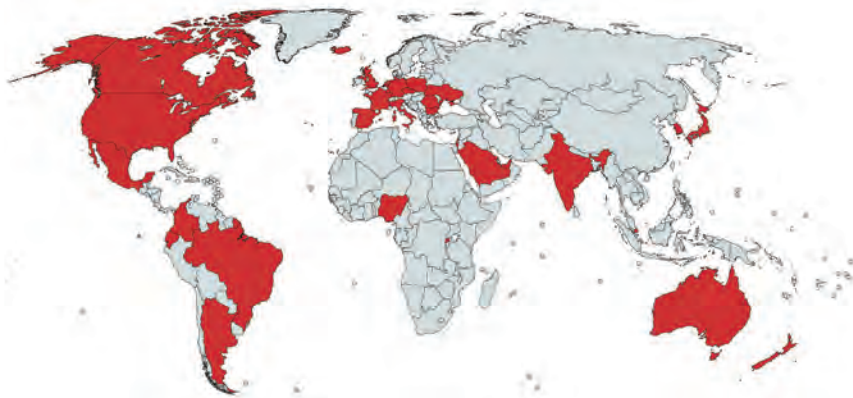
Hollandia és Bulgária 31.-ként, illetve 32.-ként csatlakozott az amerikai vezetésű hold- és marsprogramhoz. 2023 novemberében Harm van de Wetering és Bill Nelson (a holland űriroda, illetve a NASA vezetői), majd bő egy héttel később Milena Sztojcsseva bolgár Innovációs és Növekedési Miniszter, illetve Bill Nelson írták alá az Artemis Accords-ot.

A kínai vezetésű ILRS (International Lunar Research Station) holdbázis is bővítette a támogató országok sorát. Október 3-án, 18-án és 23-án Azerbajdzsán, Pakisztán és Fehéroroszország csatlakozott a kezdeményezéshez. A kínai Nemzeti Űrügynökség (CNSA) és az egyiptomi Űrügynökség első emberei pedig egy ugyanilyen dokumentumot december 6-án láttak el kézjegyükkel. Így az ILRS-nek – az alapító Kínával és a korábban aláíró Oroszországgal, Venezuelával és Dél-afrikai Köztársasággal együtt – immár nyolc tagországa van.

Űrszabályok, űrpolitika

Figyelmesen tanulmányozva az Artemis Accords, illetve az ILRS-kezdeményezés aláíróinak listáját mára már teljesen egyértelművé vált, hogy a csatlakozás tulajdonképpen politikai állásfoglalás, egyfajta értékválasztás.

A Föld nevű bolygó esetében a földfelszíni, légi és műholdas kommunikációs eszközökhöz szükséges frekvenciasávokat és ott alkalmazható sugárzási módokat az ITU (International Telecommunication Union – Nemzetközi Távközlési Unió) jelöli ki, illetve határozza meg. Miután a holdkörüli pályán és az égitest felszínén egyre több és több



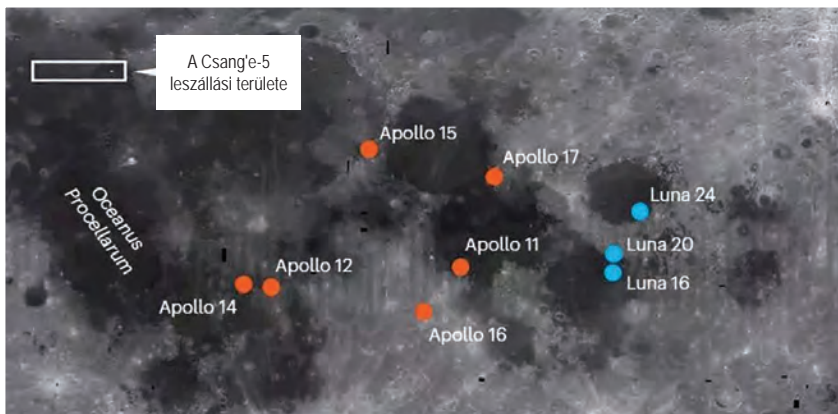
Az Artemis Accordshoz 2023 végéig csatlakozott országok

eszköz fog megjelenni, fokozott igény mutatkozik frekvenciakijelölési és rádióengedélyekre égi kísérőnk térségében. Elég logikusnak tűnik, hogy az ITU az eddigi tevékenységét ezért oda is kiterjessze. Ezzel kapcsolatban novemberben bejelentették, hogy nagy valószínűséggel a 2027-es WRC (World Radio Conference – Rádió Világkonferencia) napirendjén első alkalommal fognak megjelenni önálló

szekcióként ezek a kérdések. Persze az idő sürget, épp ezért például az amerikai távközlési felügyelet már október 5-én kiadott egy engedélyt az Intuitive Machines vállalat idén indítandó IM-1 nevű leszállószondájára.

Az amerikai Kongresszus még 2011-ben tiltotta meg, hogy amerikai intézmények kínaiakkal működjenek együtt technológiai területeken. Ez az úgynevezett „Wolf-féle kiegészítés” az űrkutatást és űrtechnológiát

Azok a helyek, ahonnan az amerikaiak (vörös) és a szovjetek (kék) hoztak haza holdközetet, vagy talajmintát. A fehér doboz a Csang'e-5 leszállási területét jelzi.





A 2,5 m magas és 1,9 m átmérőjű Peregrine-1 a Hold felszínén. Csak fantáziakép maradt...

nevesítette is. 2023 decemberében ugyanakkor a Kongresszus egy kivételes eljárásban engedélyezte a NASA-nak, hogy az űrhivatal által finanszírozott amerikai kutatók kérvényezzék a kínai űrügynökségtől (CNSA) a Csang'e-5 kínai Holdszonda által visszahozott 1731 gramm talajmintához való hozzáférést. Ez úgy merült fel, hogy a Csang'e-5 hazatérése után a CNSA a világ kutatói közösségének felajánlotta, hogy kaphatnak talajmintát projektjeikhez. A NASA a döntés indokolásában hangsúlyozza, hogy a minták a Hold olyan területéről származnak (Oceanus Procellarum – Viharok óceánja), ahonnan a NASA korábban nem gyűjtött anyagot.

Kudarcok

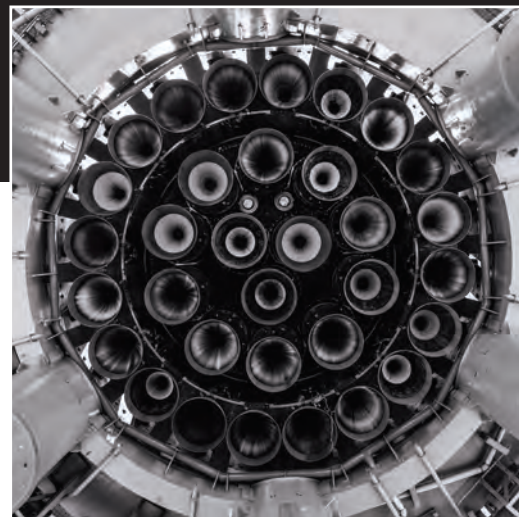
Az izraeli Beresit (Beresheet) 2019 áprilisában, az indiai Csándráján-2 (Chandrayaan-2) 2019 szeptemberében, a japán Hakuto-R M1 2023. áprilisban, az orosz Luna-25 pedig 2023 augusztusában hajtott végre sikertelen holdraszállási kísérletet és csapódott a felszínbe. Ugyanakkor sikeres volt az összes kínai automatikus landolási kísérlet (Csang'e-3 (2013), 4 (2019), és a talajmintát is visszahozó Csang'e-5 (2020), valamint az indiai Csándráján-3 landeré tavaly. Az igen vegyes kép után nagy várakozás előzte meg az amerikaiak „visszatérési kísérletét”.

Az amerikai *Peregrine* holdszondát nem a NASA készítette, vagy valamelyik egyetem, hanem az *Astrobotic Technology*. A többször elhalasztott startra már az idén, január 8-án

került sor, de az űreszköz (a normálisnak tűnő rakétaműködés végén) nem indult el a Hold felé. Az elsődleges vizsgálatok alapján nagyon gyors üzemanyagvesztésre került sor – valószínűleg egy hibás szelep miatt –, amely még forgatta is az űreszközt. Így ez az űreszköz nemhogy nem landolt a Holdon, de még a közelébe sem jutott...

Negyedévenként megjelenő Krónikánkban korábban már többször írtunk a NASA SLS szupernehéz rakéta feladatairól és fejlesztéséről. Mint Olvasóink talán emlékeznek rá, ez a rakéta szállítja a személyzetes Orion űrhajókat és később majd terhet is, például a Gateway Hold-körüli űrállomás egyes elemeit. Ugyanakkor az Artemis-programban a SpaceX vállalat két rakétájának is kiemelkedő szerepe lesz. Az egyik a már többször használt nehéz *Falcon Heavy* (mely pl. terheket fog vinni a Hold körüli pályára), illetve fejlesztés alatt álló *Super Heavy* – *Starship* szupernehéz rakéta-űrhajó rendszer.

Szupernehéz és rakéta-űrhajó rendszert írtunk. Előbbit azért, mert ha elkészül, ez lesz a világ legnagyobb teljesítményű rakétája. (Magassága 121, átmérője 9 méter, induló tömege 5000 tonna lesz. Alacsony Föld körüli pályára 100–150 tonna tömeget indíthat.) A rakétarendszer kifejlesztését pedig azért használtuk, mert az alsó (71 m magas, üzemanyaggal együtt 3600 t tömegű) első fokozaton a többször felhasználható második fokozat egyben a *Starship* rakéta/űrhajó. Ennek magassága 50 m, üres tömege 100 tonna, amihez akár



Super Heavy első fokozatának 33 Raptor hajtóműve

1200 tonna üzemanyagot adhatnak. A *Super Heavy*-ben (BN vagy Booster) 33 darab (!) Raptor rakétahajtómű, a *Starship*-ben (SN, vagy Ship) pedig 3 Raptor, valamint 3 Raptor Vacuum hajtómű kerül elhelyezésre. Mind a 39 rakétamotor metán üzemanyagot éget folyékony oxigénnel.

A rendszert eddig kétszer próbálták ki. A cél a hővédelemmel ellátott *Starship* egy-egy majdnem teljes Föld körüli keringése volt, azzal, hogy a végén nem űrközpontba tér vissza, hanem egyszerűen a Csendes-óceánba zuhan. Az első repülésre még 2023. április 17-én került sor. Az első fokozat 33 Raptorjából hármat már az indításkor leállítottak, majd emelkedés közben további hajtóművek álltak le, mígnem (részben az aszimmetrikus tolóerő miatt) a rakéta rázkódni és billegni kezdett. Ezért 3 perccel az indítás után a repülésmegszakító (önmegsemmisítő) rendszert aktiválták, ám a rakéta még 40 másodpercig repült tovább, mígnem a (billegés miatt) a légerők azt szétszakították. Ráadásul a startnak komoly környezeti hatásai is voltak. Rengeteg por és törmelék jutott el még 10 km-re lévő településekre is, és az indítóállás is komoly károkat szenvedett. A rengeteg probléma hatására a NASA és a SpaceX 63 kisebb-nagyobb módosítás mellett döntött, mely nyilván jelentősen késleltette a programot.

A második repülési kísérletre a javított rendszerrel 2023. november 18-án került sor, és tulajdonképpen az első

repülés céljait kellett volna elérni. Az első fokozat működése rendben lévőknek tűnt, és a második (Spaceship) fokozat hajtóművei is rendben indultak. Ám a szétválás után az első fokozat – többszörös hajtóműproblémák miatt – 90 km magasan, a start után 3,5 perccel, a Mexikói-öböl felett felrobbant. A második fokozat a repülés 8. percében már közel 150 km-es magasságot ért el, amikor nem sokkal a hajtóművek lekapcsolása előtt megszakadt a telemetria kapcsolat. A biztonság érdekében a SpaceX felküldött egy megsemmisítési parancsot, és a NOAA időjárás radarja szerint a törmelékfelhő a Virgin-szigetek felett lépett be a légkörbe és teljesen elégett.

Jelentős késések

Összefoglalva, a Super Heavy – Starship rendszer fejlesztése nem úgy halad, ahogy kéne. *(Jelenleg pl. a 3. repülési kísérletet 2024. februárjára tervezik – de ennek még mindig csak a tavaly áprilisi 1. repülés céljait kéne elérnie. Hol van még az orbitális repülés és az irányított, pontos űrhajó visszatérés...)* Ráadásul a Starship „egyszerűsített” (pl. hővédelem nélküli) változatát használnák a Gateway űrállomás és a Hold felszíne közötti ingázásra Starship HLS néven az Artemis 3 és 4 repülésekben. Egyrészt ennek a holdkompnak



Az Artemis 1 személyzet nélküli Orion űrhajójának hőpajzsa jól vizsgázott – de erősebben károsodott, mint azt tervezték

a fejlesztése is csúszik, másrészt ezt a Gateway-hez szintén a Super Heavy-nek kéne indítania...

És, ha ez még nem lenne elég, akkor az utóbbi hónapokban az is nyilvánvalóvá vált, hogy a (nemzetközi együttműködésben készülő) Gateway Hold körüli űrállomás és az Axiom által fejlesztett űrszétválasztó megvalósulása sem úgy halad, ahogy azt várták.

Végül – de nem utolsósorban – még mindig nem teljesen világos, hogy az Artemis 1 repülés Orion űrhajójának hővédő rendszere (bár működött, és hazahozta a kabint) miért károsodott jobban annál, mint amit a számítógépes modellek alapján vártak. Márpedig ez egy igen komoly biztonsági probléma.

Épp ezért a NASA 2024. január 10-én bejelentette, hogy valamilyen tervezett Artemis-repülés időpontját eltolja. Az új elképzelés szerint az első holdkerülő űrrepülésre (Artemis 2) nem 2024 decemberében, hanem legkorábban is csak 2025 szeptemberében kerülhet sor. A program első holdraszállása (Artemis 3) pedig 2025 helyett legkorábban csak 2026 szeptemberében történhet meg. A fentiek azt is jelentik, hogy az első két „Gateway-építő” űrrepülés (európai asztronautával is a fedélzeten) nagy valószínűséggel csak 2027–2029 magasságában reális.

SZENTPÉTERI LÁSZLÓ

A SpaceX vállalat Starship HLS nevű óriás holdkompja. Ez is késésben van...





Megfelelő élőhelyen az autópálya mellett is fennmarad a réticsík

AZ IDŐJÓS ÁSOTT HAL

A Magyar Haltani Társaság által immár 15. alkalommal megrendezett „Év hala” választáson a szavazók többsége a védett réticsík mellett döntött. Az interneten évente lezajló verseny célja a **Kárpát-medence halainak ismertebbé tétele. Ez azért fontos, mert minden őshonos halunk természeti érték, függetlenül attól, hogy van-e gazdasági jelentősége vagy nincs. A másik ok, hogy az emberek többsége nagyon keveset ismer halaink közül, márpedig amit nem ismerünk, arra nem ügyelünk.**

Amikor 2016-ban egy országos tévécsatorna riportjában elhangzott, hogy mi lett az Év hala, a műsorvezető meglepődve kérdezte: A compó az egy hal? Másvalakinek meg annyira idegennek tűnt a magyar bucó neve, hogy azt magyar bukóként olvasta fel. Harmadikként egy középiskolai tesztfeladat említhető, amelyben a „Mi a nyúl-domolykó?” kérdés is szerepelt. Választani a következő feleletek közül lehetett: 1. nyulak által kedvelt, bogyós évelőnövény, 2. gyorsabb kisvízfolyásokban élő hal, 3. az üregi nyúl bogyós ürülete. Talán kitálják: legkevesebben a halat választották. Egyebek mellett ezek is indokolják halaink népszerűsítését, amire jó lehetőséget nyújt az alkalmanként csupán három hazai halat bemutató, de ezeket megmozgató „Év hala” választás.

A Haltani Társaság honlapja az évek során már 40 őshonos fajról adott fényképpel illusztrált írásbeli ismertetést a választások iránt érdeklődő közönségnek. Ez is eredmény, de a mindig január elsején bejelentett győztesről az internet hírportáljai, a közösségi oldalak,



2024-ben a réticsík érdemelte ki az „Év hala” címet

a rádió- és tévéadások, a napilapok és más sajtótermékek is rendre beszámolnak, és ez a verseny igazi hozadéka. Az Év hala cím birtokosának ez a „jutalma”, ami persze valójában azoké, akik megszervezik a versenyt, és azoké, akik ennek révén kicsivel többet tudnak meg őshonos halainkról.

A korábbiakhoz hasonlóan ez alkalommal is három faj, nevezetesen a vízínövényekben gazdag élőhelyeket kedvelő réticsík (*Misgurnus fossilis*), a balatoni állományáról híressé vált garda (*Pelecus cultratus*), valamint a nagyobb folyóinkban élő laposkeszeg (*Ballerus ballerus*) közül lehetett választani.

A 2023. december 31-én déli 12 óráig beérkezett 3875 szavazatnak 21 százalékát kapta az oldalról erősen lapított laposkeszeg, amely ezzel harmadik lett. A második helyet 30 százalékkal a garda szerezte meg, vagyis az a hal, amelyről a balatoni ősz egyik legnépszerűbb eseményét, a tihanyi Garda Fesztivált, más néven Gardáliát is elnevezték. A győztes pedig – ahogyan már a cikk címéből kiderült – az a hal lett, amely a szavazatok közel felét, 49 százalékát kapta, és amelyről régmúlt időkben még egy foglalkozást is elneveztek: a csíkászatot.

Élő barométer

A csíkoknak öt faja él hazánkban: a réticsík, a kövicsík, a vágócsík, valamint a bolgár csík és a hozzá nagyon hasonló balkáni csík. Többségük kicsiny méretű, nem éri el a tizenöt centit, a 2004-es év hala azonban kétszer ekkora is lehet. Alakja távol áll attól a két ívelt vonaltól, amely általában jellemző a halakra. Erősen megnyúlt teste annyira eltér a megszokott formától, hogy az értelmező szótár „csík” szócikke – utalva a más csíkra – együtt említi a metélt tésztával. De ezt a fajt fogták hajdan vesszővarsáikkal a csikászok, ezt vittek hordókban a piacokra, ez került onnan a fazekakba, majd káposztás csíkként az asztalokra. Érthető hát, hogy ha valaki a halakkal kapcsolatban egyszerűen csak csíkot említi, ma is a réticsíkra gondolunk.

Csíkok aprócska pikkelyeket is rejtő bőrének alapszíne okkersárga, a háta sötétbarna, a hasa pedig élénksárga is lehet. Kicsiny fejét barnásfekete foltok, az oldalát ugyanilyen színű hosszanti sávok és pettyek díszítik. A teste közepén futó világos vonalat kétoldalt követő legszélesebb sáv mindig kitart a farokúszóig, a fölötté és alatta lévő sötét csík azonban előbb széteshet ritkuló pettyekre és meg is szűnhet. Nagyon ritkán előkerül egy-egy olyan példány is, amelynél a bőr pigmentsejtjeiből hiányzik a sötét színű melanin. Ezek a teljesen sárga egyedek kapták a *csíkkirály*, a teljesen festékhiányos albínó példányok pedig a *csíkdáma* nevet. Az *alba* szó fehérret jelent, de a csíkdámák nem igazán fehérek, mert festékmentes bőrükön áttűnik az alatta lévő szövetek színe.

A bő olajban ropogósra sütve kiváló laposkeszeg



Erről a halról kapta nevét a balatoni „Garda Fesztivál”

A réticsík szeme kicsi, és a húsos ajakkal lefelé nyíló szája sem nagy, de körülötte öt pár, érzékelésre szolgáló bajuszszál található. Ezek alapján már azt is gyanítani lehet, hogy a táplálékul szolgáló apró élőlények felkutatásában nem a látásnak van meghatározó szerepe, hanem a tapintásnak és az ízérezékelésnek.

Lekerekített úszói – beleértve a farokúszót is – ugyancsak meglehetősen kicsik. Nem is tartozik a legjobb úszók közé, viszont igen erőteljes és gyors, kígyózó mozgásra képes. Ennek köszönhetően a náddal, gyékénnyel sűrűn benőtt élőhelyeken is villámsebességgel tudja változtatni a helyét. Nem indokolatlanul mondják tehát az állandóan izgó-mozgó gyerekekre, hogy eleven, mint a csík.

Akik legtöbbet tudtak erről a lápokban és mocsarakban gyakori különös élőlényről, azok a *csikászok* és a *pákászok* voltak. Mindkét foglalkozást olyan emberek űzték, akik szorosan kötődtek a halász-vadász-madarász-gyűjtögető életmódhoz, csak ezen belül másra helyezték a hangsúlyt. A csikászoknál nem kérdés, hogy mire, a pákászok esetében azonban érdemes elővenni

a *Magyar néprajzi lexikont*. Eszerint ők azok, akik a *pákát*, a gyékény kiszáradva pelyhekké szét hulló buzogányát nagy mennyiségben gyűjtötték, ugyanígy azzal akkoriban párnákat és dunnákat töltöttek. De ők voltak azok is, akik a csíkot hiteles időjósoknak tartották. Esküdni mertek volna rá, hogy a réticsík „az égzengést 24 órával előbb megérzi, felszáll a vízben, ficzkándozik benne s fel is zavarja iszapját” – írta Herman Ottó *A magyar halászat* könyvében. Ha túlzás is, van ebben némi igazság, hiszen ennek a légnyomásváltozásra érzékeny, azt szinte barométerként jelző halmak a viselkedése a zivatárokat okozó időjárási frontok érkezésével is összefügg. Nem véletlen, hogy a későbbiekben is sokan tartottak belőle egy-két példányt időjósokként az otthonukban.

Életmód – élőhely

Nappal a réticsík – ha semmi nem zavarja – többnyire a mederfenék üledékébe bújva pihen. Éjszaka ellenben igen aktív, nagyrészt ekkor keresi meg és fogyasztja el táplálékát, amely főként apró fenéklakó állatokból, például férgekből,

Már ritkán látni egyszerre ennyi réticsíkot





Csikkas a vásárosnaményi múzeumból

rovarlárvákból, csigákból áll, de eszik különböző növényi részeket és szerves törmeléket is.

Ivarérettségét kétéves korára éri el. A nőtények – méretüktől függően – 10–150 ezer, 1,5–2 milliméter átmérőjű ikraszemet érlelnek, melyet több részletben, április és június között raknak le az állóvizek és a lassan áramló vízfolyások dúsabb növényzetű részein. Az ívásuk szinte párázsnak tekinthető, ugyanis a hím a hátúszó mögötti részén „átöleli” a nőtény testét, azaz körbetekeredve gyűrűt képez körülötte. Az ennek hatására szabadba jutó és növényekre tapadó ikraszemeket az ugyanekkor rájuk bocsájtott haltej spermiumai termékenyítik meg. A megtermékenyített petékből néhány nap alatt kikelnek a félcentis lárvák, melyekből hamarosan kifejlődnek az önálló táplálkozásra áttérő ivadékok.

A faj Európa nagy részén őshonos, areája Franciaországtól az Urál hegységig, északról délre pedig a Finn-öböltől a Fekete- és Kaszpi-tengerig terjed. Kedvelt élőhelyei a mocsarak és lápok, de előfordul a nagyobb folyók hullámtérének mélyebb gödreiben, a holtmedrekben, a lassú, alföldi vízfolyásokban, csatornáknál és sekély tavakban is.

Hazánkban igen sok vizes élőhelyről előkerült az utóbbi 50 évben. Az Európai Unióban használatos, 10x10 kilométeres négyzetekre beosztott elterjedési térképre beillesztett sötét pettyek jól mutatják széles körű elterjedését. Az állományai azonban többnyire kicsik, ezért bizonytalan, hogy még ma is jelen vannak-e a régi észlelési pontokon. A faj fennmaradásához elsősorban a lelőhelyeket kell biztonságban megőrizni és bennük a megfelelő környezetet fenntartani, de némileg az is segít, hogy példányonként 10 ezer forintos természetvédelmi értékkel már régóta a védett halaink közé tartozik.

Ásóval, kapával

Hiába fürdik a csík, nem lesz belőle hal – tartotta egy régi közmondás. Ebből a csíkokat lebecsülő állításból már gyanítható, hogy a csíkászok által alkalmazott fogási módszerek is kezdetlegesek a halászok változatos kelléktárához képest, ami igaz is. A nyári szárazságok idején azonban rendkívül szokatlan módon, ásóval, kapával is fogták a csíkot. Ennek megértéséhez azonban tudnunk kell a csíkok egyik különös tulajdonságáról.

Közismert, hogy a mocsarak vizében gyakran kevés az oldott oxigén, időnként pedig annyira lecsökken, hogy az igényesebb fajok pusztulni kezdenek, ám a csíkok ezt is bírják. A fiatalok túlélését – lárv- és ivadékkorukban – bojtos, külső kopolytúik biztosítják, az idősebbek meg a felszínre úszva levegőt nyelnek, amelyből hajszálerekkel gazdagon átszótt utóbeliük segítségével kellő mennyiségű oxigént képesek kinyerni. E „béllegzésnek” köszönhetően még a mocsár átmeneti kiszáradását is túlélhetik.

Amikor nagyon sekélyé válik az apadó víz, hús-harminc, de néha akár ötven-hatvan centi mélyre is le-túrnak a lágy iszapban. Itt egy vízzel telt nagyobacska üreget alakítanak ki maguknak, amelyből a felszínre úszva-kúszva levegőt nyelhetnek. A mélyebb üregekben még akkor is marad víz – élő csíkokkal együtt –, amikor a meder felszíne már cserepesre száradt.

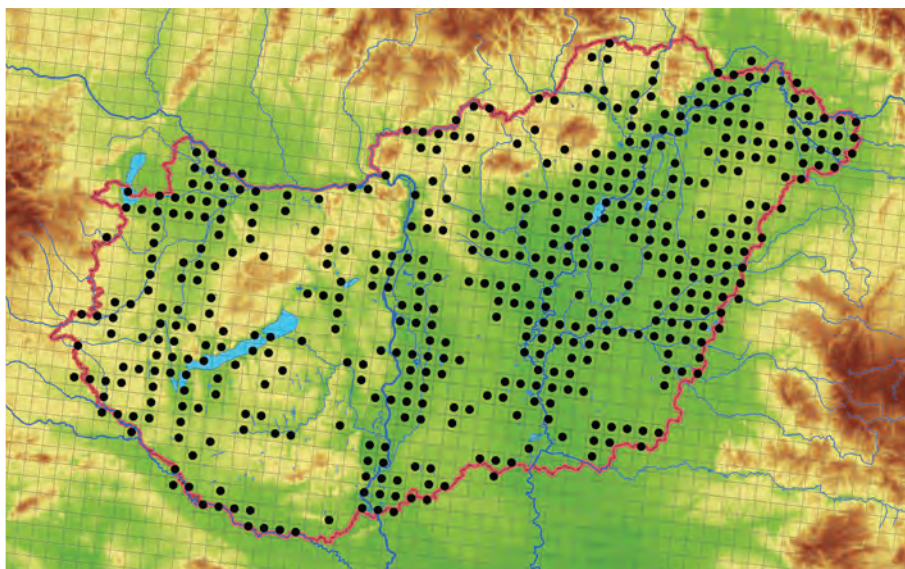


Egy adag rétiscsík bőven elfért a csíktökben

Ilyenkor a csíkász halfogáshoz ritkán használt szerszámmal indult halat fogni: ásóval vagy kapával forgatta ki zsákmányát a földből.

Ezt a különleges halfogási módot Linné az utókor számára is megörökítette 1758-ban, amikor a fajnak a *Cobitis fossilis* tudományos nevet adta. Ennek első szava azt jelenti, hogy csík, a *fossilis* pedig úgy fordítható latinról magyarra, hogy ásott vagy ásatag. Időközben azonban kiderült, hogy ez a csík annyira eltér a *Cobitis* nem tagjaitól, hogy egy másik nembe, a rétiscsíkok (*Misgurnus*) közé kellett átsorolni, ezért a faj tudományos neve *Misgurnus fossilis* lett. Ehhez alkalmazkodva a magyar neve réti csíkból rétiscsíkká változott, ahhoz hasonlóan, ahogyan a réti sasból is rétisas lett, vagy ahogyan az ízelt lábúak a rendszertani besorolásban ízeltlábúakká váltak. A *fossilis*, azaz

A rétiscsík utóbbi ötven évben igazolt hazai lelőhelyei (Harka Ákos és Sallai Zoltán Magyarország halfaunája című könyvének a 2024. évi átdolgozott és bővített 2. kiadásából)



„ásott” jelző azonban megmaradt, és a névadás szabályai szerint ez a jövőben sem változhat.

Csíkfogás jégen és réten

Nagy lápjaink életében a tél volt a „csíkszüret” ideje. Ahogyan Herman Ottó írja: „Az Ecsedi láp egész környékének fölkelhető népe ilyenkor a csíkászatnak él, mindenféle léket vagdos s meg-
rakja csíkkasokkal.” Ez utóbbiak veszőből font varszerű kosarak voltak, melyeknek befelé nyíló szája tölcyszerűen szűkült, a másik, hegyesebb végükön pedig egy csomónyi gizzgazzal betömhető ürítőnyílást hagytak. A halak könnyen belelésztek ebbe a vesszővarsába, de a visszautat igen ritkán találták meg. Ha bőséges volt a fogás, a felesleget egy nagyobb, fedeles kasba rakták, melyben vízbe süllyesztve tárolhatták a halakat. De arra is volt példa, hogy otthon ástak egy mély gödröt, amelyben a talajvíz megjelent, s ebbe öntve tartották a zsákmányt, míg elrendeződött a sorsa.

Mezőcsát környékén – egy kutatótársammal járva a befagyott mocsáron – még a nyolcvanas évek elején is tanúi lehetünk egy különleges téli csíkászatnak. Emberünk, kire rátaláltunk, első lépésként egy nagyobb léket készített a mocsár legmélyebb pontja fölött, ahová a halak télen összesereglenek, majd ekörül egy három-négy méter sugarú körön haladva további hat kisebb léket vágott. Ezután egy két és fél méter hosszú vaskos faágnak az elágazásnál ipszilon alakúra vágott végét sorban beletolta a kör lékjeibe, s alaposan felkavarta vele a meder iszapját. A nyugalmi állapotból fölzavart és a zavaros vízben oxigénhiányos állapotba került csíkok már egy-két perc múltán elkezdtek lassan felúszni a tiszta vízű középső lékhez, hogy levegőt nyeljenek. Csíkásznak ekkor már ott figyelt, s amikor meglátott egy felszínre kóválygó példányt, pusztán kézzel alákapva kipenderítette a jégre, majd onnan a magával hozott vízeskannába tette. Beszélgetés közben kiderült, hogy az illető bár testileg ügyes és erős, szellemileg fogyatékos, ezért nem tudtuk meggyőzni arról, hogy a védett réticsíkokat engedje viszsza. De amit láttunk tőle, az feledhetetlen élményt jelentett számunkra.

Amikor a téli lékeléseket követő hóolvadás meghozta a tavasi áradásokat, a lápok „kidagadtak” és a vízfolyások is



Hagyvidéki patakjaink hala a kövcsík



Az alföldi vizekben otthonos vágócsík



Egy tiszai bolgár csík
(HARKA ÁKOS FELVÉTELEI)

előntötték az alacsonyan fekvő parti részeket. Ilyenkor jött el a rekesztéses csíkhalászat ideje. A csíkok ugyanis tömegesen rajzottak ki az ártéri rétekre – innen a nevükben szereplő „réti” jelző –, amelyek szaporodás és táplálkozás tekintetében egyaránt nagyon kedvezőek voltak számukra. Ekkor a csíkász nádat, gyékényt gyűjtve és letaposva egy alig vízszint fölé emelkedő, lépésnyi szélességű csíkgáttal – ha nem is tette a víz és a vízi élőlények számára átjárhatatlanná – többé-kevésbé elzárta a rétet. Három-négy lépésként azonban nyílást hagyott a gáton, amelyeken a víz – áradáskor kifelé, apadáskor befelé – erősebben áramlott, ami vonzotta a halakat.

A csíkok tehát belelésztek a veszőből font és ide behelyezett csíkkasba vagy csíkvarsába, amelyek a száját

mindig abba az irányba fordították, amerről a csíkok többsége igyekezett átjutni, vagyis a vízárammal szembe. A zsákmány, ha kevesebb volt, belefért a kertjük körte alakú terméséből készített csíktökebe, ha több, akkor a háton hordható, fonott csíkputtonyba. Utóbbiból egy hordóba öntötték, melyet aztán teleraktak csíkkal, s vitték a piacra, ahol a húsvét előtti böjtidőben mindig volt rá kereslet. Ahogyan Herman Ottó írta: „mikor a csíkászok hordói megjelentek a halaspiacra, hírvők, szájról-szájra járva, bekalandozta a várost, kiszólitotta a szegény feleségét valami füstös bögrével, a gazdag szakácsnéját öblös, mázos fazékkal; mert a csík akkoron közélet számban ment; úrnak, zselérnek kedves eledele volt.”

HARKA ÁKOS

ÉLELMISZERT – PAPÍRBA?

A papíralapú élelmiszer-csomagolást a műanyag fenntartható alternatívájaként forgalmazzák, és annak ellenére, hogy általában műanyagokkal vagy más kémiai bevonatokkal kombinálják, ritkán tartalmaz újrahasznosított összetevőket, így a globális erdőirtás, valamint ipari vízfelhasználás növekedését eredményezi. Ezt állapította meg egy, az Európai Környezetvédelmi Hivatalt, a Zero Waste Europe-ot és egyéb szakmai szervezeteket tömörítő konzorcium kutatása.

Miközben az Európai Unió felülvizsgálja a szabályait a csomagolási hulladék ellenőrizetlen növekedésének kezelése érdekében, a jelentés megvizsgálta, hogy az egyszer használatos papír hiteles megoldást jelent-e Európa növekvő hulladékválságára. A kutatást a Profundo független kutatóintézet adatai alapján végezték. Az elemzés kimutatta, hogy a papíralapú csomagolás a fakitermelés ellenőrizetlen formájának, az erdőirtásnak az egyik fő mozgatórugója világszerte. A papírpép mintegy 90 százaléka fából készül, és a papírgyártás alapanyaga az összes kivágott fa mennyiségének mintegy 35 százalékát teszi ki.

A jelentés szerint Brazília Európa legnagyobb cellulóz- és papírszállítója, amely több faalapanyagú terméket szállít Európába, mint a régió legnagyobb termelői: Svédország és Finnország. Brazília az elmúlt két évtizedben megháromszorozta cellulóztermelését, amely jelenleg 7,2 millió hektár erdőterületre épít – ez több, mint kétszer akkora, mint Belgium területe. Az eukaliptusz- és fenyőültetvények Brazíliában súlyosbítják a vízhiányt,

valamint az erdőtüzek és a biológiai sokféleség csökkenésének a problémáját. Európában pedig a finn erdei élőhelyek 76 százaléka (!) már fenyegetettnek minősül.

Marco Musso, az Európai Környezetvédelmi Hivatal körforgásos gazdaságért felelős vezető szakpolitikai tisztviselője elmondta: ez a tanulmány megkongatja a vészharangot az egyszer használatos anyagok másikkal való helyettesítésének túl egyszerűnek látszó megoldásával kapcsolatban.

A közvéleményt és a politikai döntéshozókat pontosan kell tájékoztatni a papíralapú élelmiszer-csomagolás fenntarthatóságával és körforgásosságával kapcsolatban. A pazarlás hiteles megelőzése érdekében az uniós döntéshozóknak az elkerülhető csomagolás korlátozására kell összpontosítaniuk, ugyanakkor elő kell mozdítaniuk a hatékony és kényelmes újrafelhasználási rendszereket. Ez különösen fontos az élelmiszer- és italágazatban, amely a teljes európai csomagolási piac kétharmadát teszi ki – szögezi le a tanulmány.

SZEGŐ MIKLÓS

KORTÁRS MONOLITIKUS TÉGLAÉPÍTÉS

A tartósság Vitruvius idejében egyszerre jelentette az állékonyt és az időtállóságot, mára azonban e két fogalmat egymástól elkülönítettük, és az időbeli tartósság – a fogyasztói társadalom logikájának megfelelően – kevésbé fontos szemponttá vált. Az épületfizikai igények megnövekedésével a mai létesítmények szerkezeteinek egyre több speciális feltételt kell teljesíteniük, aminek az a következménye, hogy egymás függvényében egyre több, ugyanakkor nagyon különböző anyagot, szerkezetet kell összeépíteni.

A XX. századi épületeknek az idő előre haladtával tapasztalható tartósságvesztése, a drága felújítási költségek és a megváltozott funkcióhoz köthető nehéz adaptálhatóság miatt a korszerűtlenné váló létesítmények szellemépületté válása, majd lebontása tendenciává vált. A jelenlegi jogalkotás az ökológiai szempontok közül azt az energiahatékonyságot emeli ki, amely csupán az épületek üzemeltetéséhez szükséges költségeket és a kibocsátott káros anyagokat veszi alapul, miközben az építés és a bontás káros hatásait is számító ökológiai lábnyom minimalizálását hanyagolja. Ezen az arányon az elérhető hosszabb életciklus javítani tud, ezért fontosak ma azok az épületek, amelyek úgy tudják a jogszabály vagy az építetetői szándék által előírt pillanatnyi és elvárt energiaminimumot megközelíteni, hogy közben az el nem várt hosszú távú fenntarthatóságot is teljesítik.

Régi-új lehetőség

monolitikus építés alatt olyan homogén anyagú tartószerkezeteket értünk, melyek nem rendelkeznek a vakolaton kívül más anyagból készült specializált rétegekkel, tehát nem működnek réteges szerkezetként. A téglagyártás lassú változáson ment keresztül az egyszerű és univerzális kisméretű téglától a speciális termékek, termékcsaládok megjelenésén át a mai fejlesztésekig, ezzel párhuzamosan a belőlük épült falak is változtak. Ezek a folyamatok elindították a „kelleténél vastagabb” falban lévő anyagtarték fokozatos eltűnését.

Ez a tartalék korábban az állékonyt veszélyeztetése nélkül, bizonyos határig történő jó alakíthatóságot és akár az egyes részek elhagyásával nyert új terlehetőségeket is eredményezett. Az időközben szükségessé vált hőszigetelés megjelenésével együtt a falak eredeti „anyagszerúsége” is elveszett. Később, a látszó téglahomlokzatok kulturális jelentésrétegének visszaszerzése céljából a *tégla burkolati* héj szerepében mintegy kiüresedett formai utánzasként kapcsolódott saját hagyományához.

Néhány kortárs épületnél a kézműves téglaszerkezetek felületeinek egykori természetesen megjelenése fontos szerepet kapott. Azonban a mai szabályoknak megfelelő és fűtött belső terű példákat többnyire még csak terv szintjén találhatunk. Megvalósulásukban ma két stratégia kezd kirajzolódni: az egyik az anyagszerúséget megmutató, vakolatlan falakból, a másik bevakolt falakból építkeznek. Az előbbi kialakítását Pazár Béla olyan szerkezettel oldja meg, mely lehetővé teszi a kézműves anyagszerúség megmutatását, egyszersmind utalásként a hazai téglahagyományra. A másik út képviselőjeként Dietmar Eberle kétféle vázkerámiával dolgozik, melyeket vakolattal borít, így az ő kísérleteiben a tégla anyagszerúsége láthatatlan marad.

A fő kérdés tehát az, hogy ha tartalom alatt azt a struktúrát értjük, amely különböző műszaki tulajdonságú rétegekből áll, forma alatt pedig ennek külső megjelenését, akkor

A cikk a BME – Élet és Tudomány – Pro Progressio Alapítvány 2023. évi cikkpályázatára érkezett, hallgatói kategóriában.



A Gebäude 2226
(FORRÁS: BAUMSCHLAGER EBERLE ARCHITEKTEN)

új fejlesztésű, egynemű téglafalak esetében milyen lehetőségek használhatók annak érdekében, hogy a két fogalom ismét egységet alkosson?

A Baumschlager Eberle Iroda tervezési gyakorlata

dietmar Eberle Használható és értékálló világokat létrehozni című 2007-es írásában – korunk építési problémáin belül – a rövid távú hasznossági szempontokkal szembeállított hosszabb



A 2226 Emmenweid építés közben (FORRÁS: BAUMSCHLAGER EBERLE ARCHITEKTEN)

távú megtérülés és értékfenntartás előtérbe helyezésének fontosságára világít rá. Korunkban – a technika iránt elkötelezett építészetben – alig érvényesül az az optimális erőforrásalkalmazás, amely például az egykori vernakuláris építészetben még teljesült a helyi építéstechnikák és anyagok felhasználása során szerzett tapasztalatok által. Ehhez kapcsolódóan megállapítja, hogy az építési tevékenységekben az ökológiai és az ökonómiai szempontok egymással szoros kapcsolatban állnak. Mivel az építés ideje elenyésző az épület fenntartásához és utóéletéhez képest, a pillanatnyi anyagi haszon szempontjából hozott döntések, melyek a tartósabb anyagok beépítése ellen szólnak, hosszabb távon anyagi veszteséget eredményezhetnek, mert a túl hamar (30–50 évesen) amortizálódó épületeknél a bontás és az újraképzés összességében deficitese, és együtt jár vele a magas ökológiai lábnyom. A napjainkban érzékelhető tendencia, az egyre rövidebb élettartam megcélzása azért helytelen, mert egy épület valódi jelentőségét az adja, hogy „hogyan járul hozzá hosszabb távon a közösség életéhez”.

A hosszabb távú fennmaradás záloga, valamint ezzel együtt az érték-megtartás előfeltétele a jó minőségű anyagok beépítése és az épület adaptálhatósága, átépíthetősége, ezért a Baumschlager Eberle Architekten iroda indokoltan tartja a „programra fixáltság konvenciójának feloldását”.

Az ausztriai Lustenauban 2013-ban épült Gebäude 2226 esetében – ahol többek között az építésiroda egyik részlege is működik – úgy kívánták a fenti célokat elérni, hogy minden emeleten négy teret jelöltek ki, melyeket egymástól a közlekedőrendszerek vagy a vizesblokkok választottak el. Mivel a szerkezetet hosszú távra, a belső térbeli használat kialakítását pedig rövid távra látták célszerűnek megtervezni, szétválasztották a belsőt és a külsőt képző tervezési feladatokat. Törekedtek továbbá a minimális belsőépítészeti megoldásokra, így a helyiségekben csak a szükséges burkolatokat és minél kevesebb, könnyen elbontható válaszfalakat építettek be, hogy a terek flexibilisek maradhassanak. Ez a stratégia is egyfajta téri tartalékot jelent, a felesleges elemek elhagyása pedig hozzásegíthet a szellemi tartósság lehetőségéhez.

Az iroda svájci Emmenbrückében található munkája, a 2018-ban elkészült, 2226 Emmenweid elnevezésű önkormányzati és irodaépület, mely a Gebäude 2226-tal több tekintetben azonos elvek alapján jött létre és működik. A homlokzatok kialakításánál az adaptálhatóság mindkét esetben fontos volt, azonban más szempontok is érvényesültek: az építészek és a Concept 2226 gépészet és épületfizikára specializált csapat által közösen készített kutatás eredménye határozta meg a nyíláskiosztást és a

fal áttörtségének mértékét. Mindkét épület kialakításakor egyfajta egészséges atmoszféra feltételeinek megteremtése volt Eberléék fő célja, mely a kutatás szerint legjobban a természetes légmozgás elősegítésével érhető el. Így a régi gyakorlatokon alapuló megoldások alkalmazásával passzív házat hoztak létre, ahol fűtés és hűtés nélküli is elvileg 22 és 26 °C között mozog a hőmérséklet. A vakolattal borított, 76 centiméter öszvastagságú hőszigetelő és teherhordó vázkerámia összeépítésével készült külső térhatároló fal természetes lélegzéséből adódóan képes az egykori téglapépületekhez hasonló módon biztosítani az ideális élettani feltételeket. A két ház megépítése között eltelt öt évnyi tapasztalat nem adott okot változtatásra, összességében jól működő rendszert hoztak létre, melyet a korábbi tapasztalatok igazolnak, a későbbi széleskörű vizsgálati reflexiók pedig a problémafelvetés indokoltságát jelzik.

Pazar béla munkái az utóbbi két évtizedből

Pazar Béla magyar téglahagyományt elemző és követő építészetét szintén egyfajta egyszerűsítő szándék hívja életre, annak ellenére is, hogy ez ma technológiai nehézségekbe ütközik, drága kivitelezést követel meg és nem áll rendelkezésre magyar klinkerminőségű tégl sem. Pazar azt állítja, hogy a mai honi építési tevékenységben két fontos alapelv érvényesül: az egyik szerint nálunk nincs és belátható távlatban sem lesz olyan fejlett kivitelezési technika, mint Ausztriában vagy Svájcban, a másik szerint jellemzően alig foglalkozunk az épületek fenntartásával. Ezek miatt célszerű Magyarországon „egyszerű” házat tervezni és a bekerülési költség egy részét inkább a minőségre és a kiváló építőanyagokra fordítani annak érdekében, hogy később a legköltséghatékonyabban maradhasson fenn az épület.

Érdektelen építészet című írásában Pazar a munkásságát meghatározó művészi hozzáállást így fogalmazza meg: „Az eszközök tetszőlegességét – vagyis, hogy ma bármilyen teret és formát meg lehet építeni –, és ezzel tulajdonképpen a jelentés tetszőlegességét a XX. század technikája és jelentésigénye teremtette meg. [...] Az a ma általánosan elterjedt vélekedésünk, hogy a mű anyagi identitása kérdésessé, sőt egyenesen lényegtelenné válik – hiszen

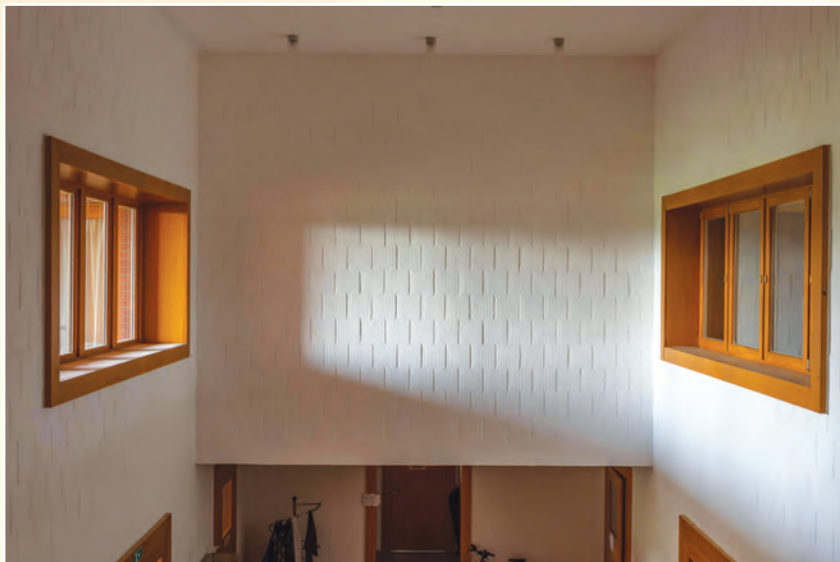
az elsősorban információ – , pontosan ebből a jelentéskényszeres helyzetből következnek. [...] A jelenléte olyan épületek őrzik meg, amelyeknek inkább egyfajta „belső” jelentésük van.”

Ezen gondolatmenet szolgálatába állítja Pazár munkáinak redukált formai eszközkészletét. Panelházak között található a 2019-ben átadott Avas-déli református templom és közösségi ház, amelyben a templomtérrel kívül többek közt helyet kapott egy udvarra nyitható közösségi terem és – a karzat szintjén – a lelkészlakás is. Pazár elmondása szerint: „Teljesen zárt, jó arányú téglalakra szerkesztettünk kontyolt tetővel, hogy a legkevesebb anyaggal a legnagyobb területet érjük el, és a pénzt a téglahomlokzatra költjük, ne a drága és könnyen meghibásodó, divatos építészeti fordulatokra.” A felületről leváló szimbolikai értelmezéssel szemben állva az anyagosság kerül központba, így az anyaghasználat a formálástól elválaszthatatlan.

Pazár csapatának munkái – precíz belső rend szerint – az utolsó részletekig következetesen végiggondoltak. Mindig fontos, hogy az építettség az anyagban is kifejeződjön, azonban az életművön belül az anyaghasználat változásában végigkövethetőek az idővel egyre szigorodó szabályok következményei, amelyek szerint

Avas-déli református templom és közösségi ház, Miskolc, 2019

(FORRÁS: SZÁNTÓ TAMÁS)



A templom belseje (FORRÁS: SZÁNTÓ TAMÁS)

téglafalat ma csak rétegesen lehet megépíteni. Ennek ellenére Pazárék a függesztett téglaburkolatot szándékosan kerülnek. A 2000-ben átadott békásmezei templomnál még 78 centiméter vastagságban látható struktúrájú kisméretű beledi téglát használtak a „mesterséges építőkövet” mintegy modulként alkalmazva, de a lakott részeknél már 38 cm-es vázkerámiát falaztak össze kisméretű téglával. Az Avas-déli templomnál szabácsi téglát építettek 44 cm-es, belső tér felől sűrű fehér festékkel festett vázkerámia fallal, melynek textúrája újabb minőségű felületként sejlik át. Pazár társaival tehát annak ellenére is törekszik az egykori hármasság (jelentéstelítettség – megmutatás – kézművesen felépített tömeg) teljesítésére, hogy ezt ma szinte lehetetlen elérni, így próbálja továbbéltetni hazai téglahagyományunk hiteles eszközeit.

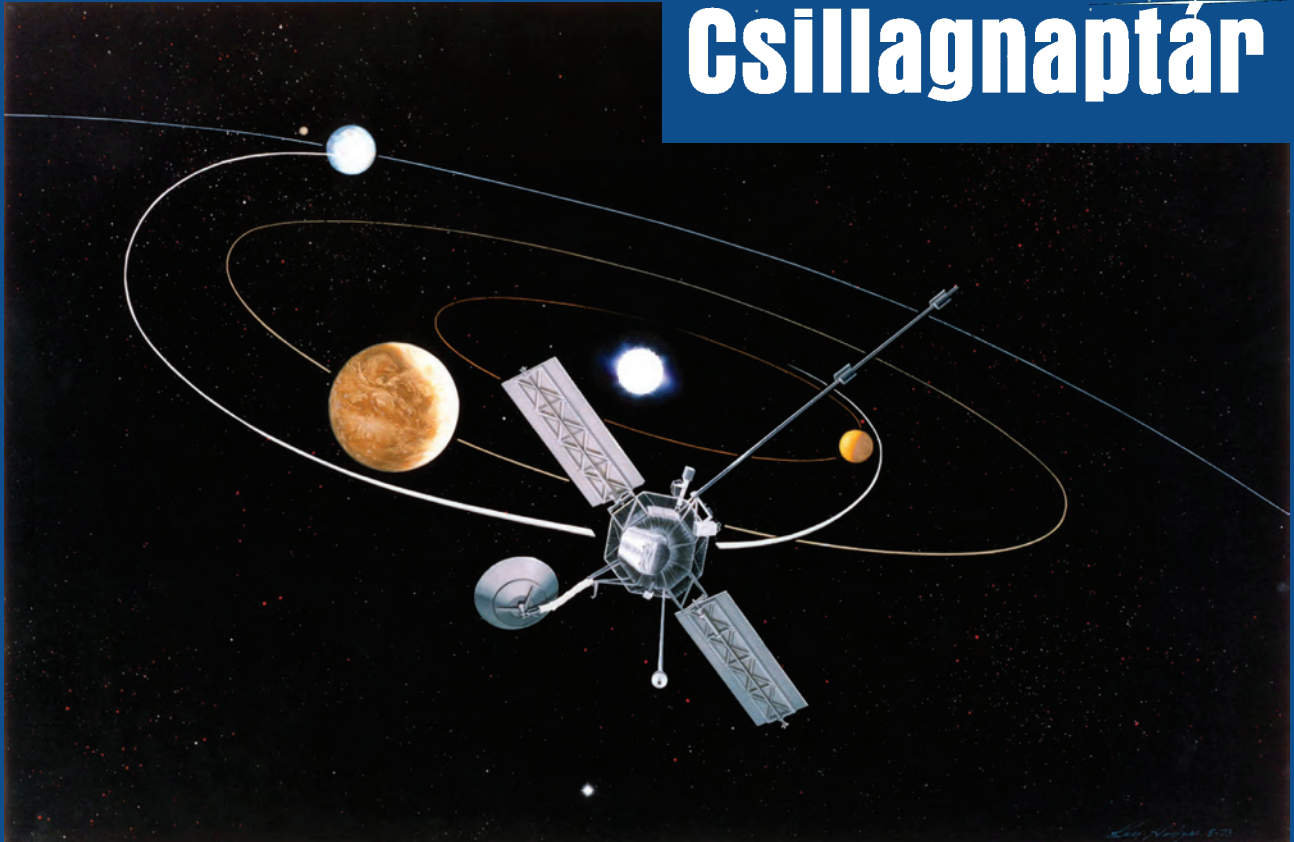
A két út összevetése

Bár különböző problémafelvetésekből indulnak, ennek ellenére a Dietmar Eberle és Pazár Béla munkásságából vizsgált példák a bevett építési gyakorlattal szemben egyaránt régi-új utakat keresnek, amit a téglafalak szerkezetének és formájának egységében ragadnak meg. Bár ezen falak megoldásukban különböznek a történeti téglafalaktól, melyeknél a jelentés, a megmutathatóság, a kézművesen felépített tömeg és a nagy hőtehetetlenség jellemzői

még szétválaszthatatlan egységet alkottak, mégis törekednek ennek megközelítésére. Eberle megvalósult munkáiban az elméleti, előzetes alapvetésekhez képest jóval egyszerűbb megoldásokat eredményeztek az olyan módszerek, melyek a tapasztalat sokkal komplexebb szemléletéből indulnak ki, és amiket épületfizikai számításokkal alátámasztottak – ahol az anyag fizikai lehetőségei érvényesülnek a technológiával való ésszerű együttműködés által, melyet a tízéves távlat igazolt is. Pazárnál sem feleltethető meg egymásnak egyértelműen a gondolat és a forma, azaz az anyagi önazonosság keresése és megépült kialakítása, ő szintén a hosszú távú tapasztalat alapján oldja meg az önmagának feltett kérdéseit. Azonban a tégláról téglára építettség egykori kialakítása az elmúlt évek fizikai kutatásai miatt elavult, ezért az újonnan megszületett épületeinek szerkezetei a mai igényeket úgy elégítik ki, hogy közben a lehető leginkább megtartják az egykori téglafalak jellemzőit.

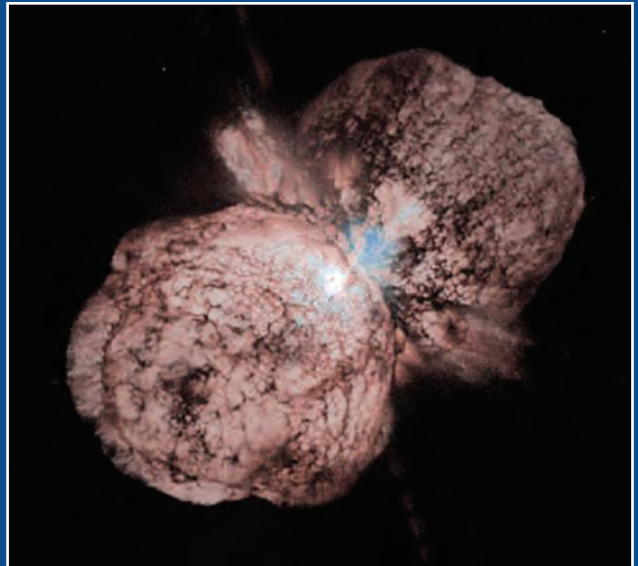
A két építész által képviselt két út jelentősége abban áll, hogy azok olyan tapasztalati alapú fejlesztések alkalmazásai, melyek képesek lépést tartani az egyre szigorúbb épületfizikai követelményekkel, így az ezek következtében alkalmazott többrétegű hőszigetelő falszerkezetek szinte kizárólagos elterjedésének jogosultságát kérdőjelezzik meg az időállóság tükrében.

KÓHALMY NÓRA



Februárban már érezhetően egyre hosszabbak a napok, a hónap közepén közel egy órával nyugszik később a Nap, mint január közepén. Február derekán este hét óra tájékán beköszönt a teljes sötétség. Nézzük, milyenek látjuk az eget a hónap közepén éjjel 21 órakor!

Nyugaton, tulajdonképpen már a horizontba süllyedve látjuk a Pegazus csillagkép nagy négyszögét, melynek bal felső csillagából indul ki az Androméda három csillagból álló íve. A középső csillaga felett kereshetjük az Androméda-galaxis halvány foltját. Alacsony állása miatt megfigyelése ilyenkor már igen nehéz. A Pegazus és az Androméda alatt helyezkedik el a halvány csillagok alkotta, nagy területű Halak csillagkép. Az Andromédától jobb kéz felé találjuk az apró Háromszög és Kos csillagképeket. A Halak alatt helyezkedik el a Cet. Délen, alacsonyan kanyarog az Eridánusz, legfényesebb csillaga sajnos hazánkban sohasem látható. Magasan jár még a téli égbolt egyik legszebb csillagképe, az Orion, melynek fényes csillagok



Az éta Carinae egy nagy, rendkívül öreg és instabil csillag, amely anyagot dob ki az intersztelláris térbe. A nem túl távoli jövőben szupernóvaként felrobbanhat. (NASA)

TUDTA-E?

Az égbolt legjobban látható és legismertebb objektumai közé tartoznak az életük vége felé közeledő, vagy már éppen halálusájukat vívó csillagok. A Wolf-Rayet-csillagok és a planetáris ködök esetében ezek az öreg csillagok nemcsak a Világegyetem legdrámaibb eseményeit, hanem egyúttal legmegkapóbb látványát is produkálják. Bár szerzte a Tejútrendszerben az öreg csillagok legkülönbözőbb típusai fordulnak elő, a legöregebbek a galaktikus háló távoli részein vagy a gömbhalmazokban találhatók.

alkotta jellegzetes alakját könnyű észrevenni a déli látóhatár felett. Közepén helyezkedik el a három, egyvonalban álló csillag alkotta „öve”, picivel ez alatt pedig a nagy Orion-köd. Tiszta, sötét égen szabad szemmel is megfigyelhető. Az Orion övét jobbra meghosszabbítva a Bika csillagképet találjuk. Ennek legfényesebb csillaga a narancsos színű Aldebaran. Az Aldebarantól északnyugatra apró csillagcsoportot látunk, amelynek csillagai egy parányi székérfórmát alkotnak. Ez a Fiastyúk (Pleiadok) nyílt csillaghalmaza. Az Orion övének vonalát a másik irányban követve (bal kéz felé) a Szíriuszhoz, a földi égbolt legfényesebb csillagához jutunk. Ez a Nagy

◀ *A Mariner-10 hintamanővere a Vénusz mellett
1974 februárjában (NASA)*

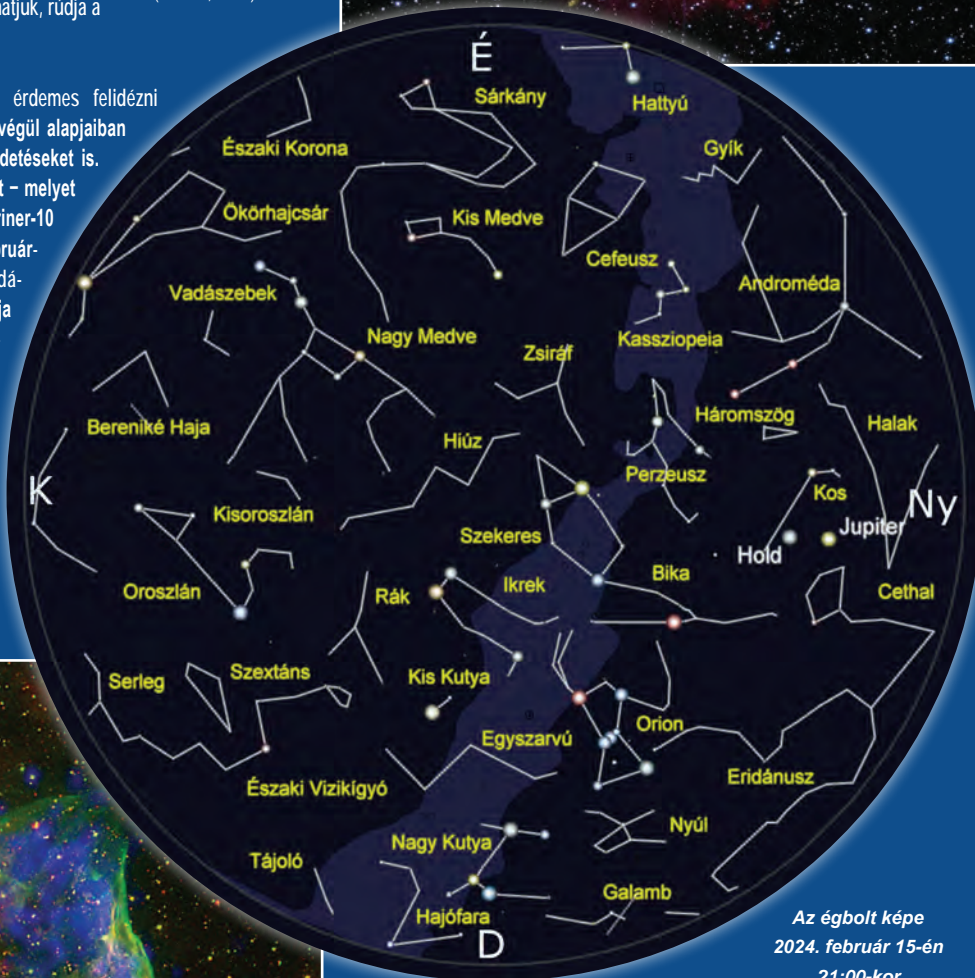
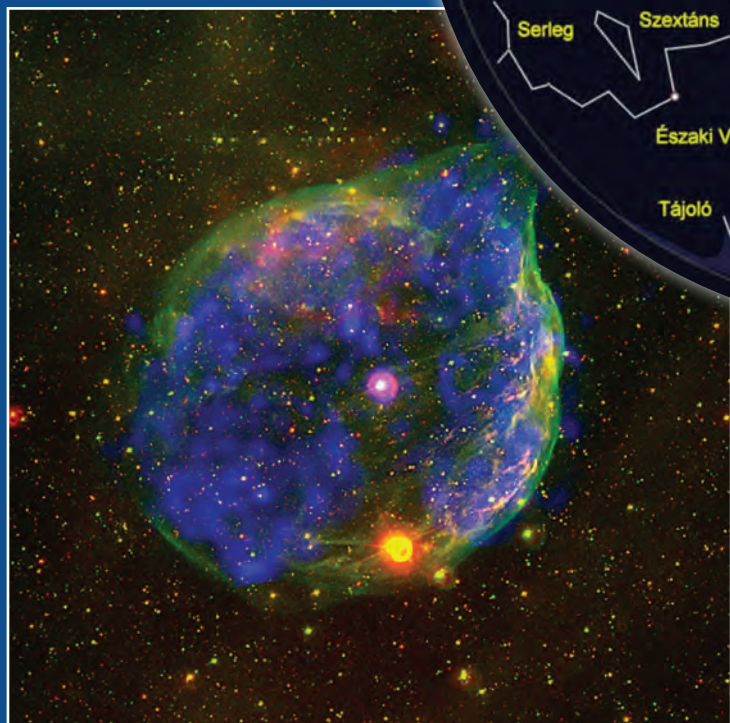
Kutya csillagkép főcsillaga. Délen látszik a Procyon, a Kis Kutya csillagkép legfényesebb csillaga. Szabad szemmel egyetlen csillagnak látszik, valójában a Szíriuszhoz hasonlóan kettőscsillag. A téli égboltunk három legfényesebb csillagának, a Téli Háromszögnek az egyik tagja, a Szíriusz és a Betelgeuse mellett. Felette az Ikrek két fényes csillaga: a Castor és a Pollux. Az Ikrek mellett a halvány csillagok alkotta Rák csillagképet figyelhetjük meg. Magasan, a zenit közelében kereshetjük a Szekeres ötszög alakú csillagformációját, legfényesebb csillaga a Capella. A Szekeres és a Kassziopeia között a Perzeuszt találjuk. A Nagy Göncölt vagy Göncölszekeret (amely a Nagy Medve csillagkép legfényesebb hét csillagából áll) most az északkeleti horizont felett láthatjuk, rúdja a horizont felé konyul.

*A James Webb Űrteleszkóp képe a WR 124 Wolf-Rayet csillagról és az azt körülvevő M1-67 ködről
(NASA, ESA) ▶*



Érdekességképpen idén februárban érdemes felidézni egy 50 évvel ezelőtti űrmanővert, mely végül alapjaiban határozta meg a későbbi űrszondás küldetéseket is. Ezt a történelmi pályaváltoztató technikát – melyet hintamanővernek is nevezünk – a Mariner-10 űrszonda vitte elsőként véghez 1974 februárjában a Vénusz melletti szoros elhaladásakor. A Mariner-10 a NASA űrszondája volt, melyet a Vénusz és a Merkúr megfigyelésére terveztek. Mivel a Merkúr a legbelső bolygóként jóval gyorsabban kering mint a Föld, ezért az oda jutatott űrszondáknak a sebességét jelentősen növelni kellett valahogy. A megfelelően

Egy óriási buborék, amelyet a HD 50896 jelű masszív Wolf-Rayet csillag (a kép közepén lévő rózsaszín csillag) fúj ki (ESA)



*Az égbolt képe
2024. február 15-én
21:00-kor*

erős hordozórakéta hiányában a mérnökök egy briliáns ötlettel álltak elő a probléma megoldására. Mivel a Mariner-10 feladata a Merkúr megközelítése volt, ezért ennek érdekében először elnyúlt Nap körüli pályára állt, ahol keringési ideje éppen két merkúri év volt. Ahhoz, hogy a legbelső bolygó felé vehesse az irányt, pályáját úgy tervezték, hogy elhaladjon a Vénusz mellett, melynek gravitációs lendítő hatása az űrszonda pályáját úgy változtatta meg, hogy azon már lehetségessé vált a találkozás. A Mariner-10 ezen az új Nap körüli pályán összesen háromszor haladt el a Merkúr mellett, miközben felszínének 45 százalékát térképezte fel. Így vált a Mariner-10 az első űrszondává, amely két bolygót is közelről vizsgálhatott az elsőként, sikeresen végrehajtott gravitációs hintamanővernek köszönhetően.

L. H.

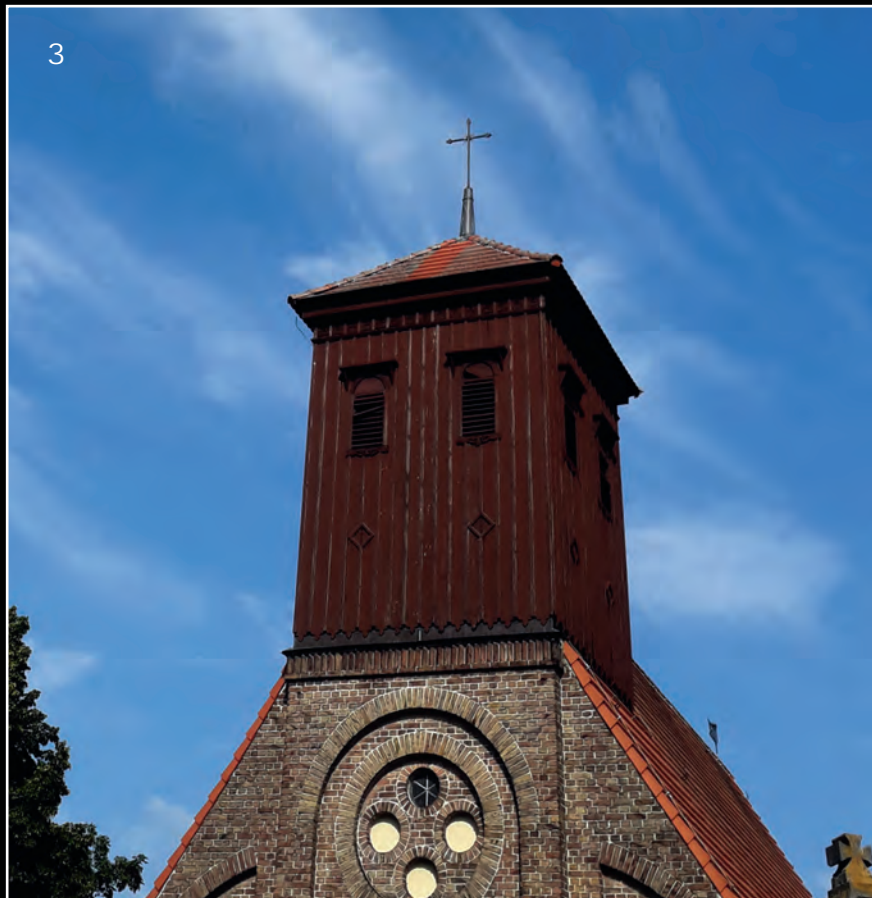
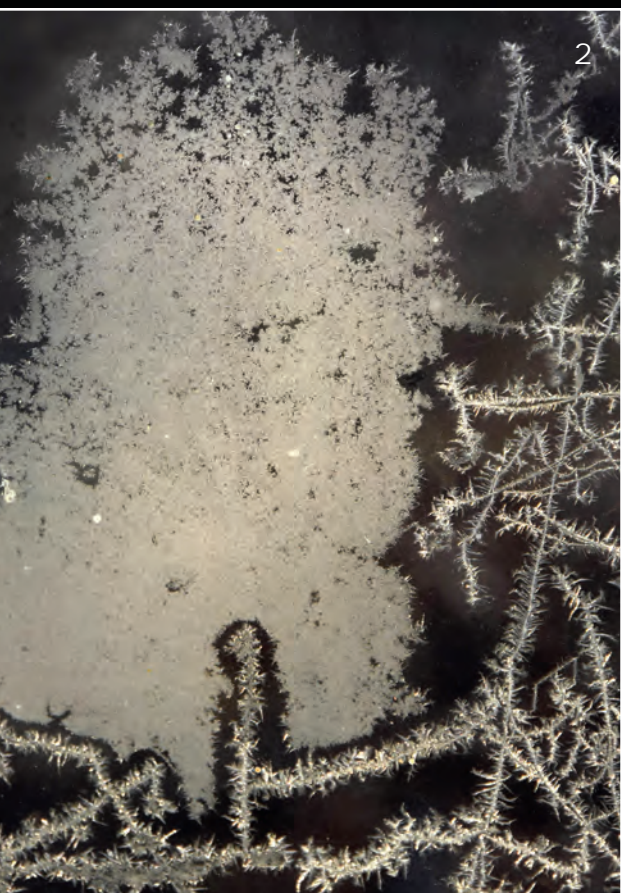
élet GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEK BEN

A természet által létrehozott formák céltalanok: önmagukban nem jelentenek semmit. Mi, emberek vagyunk azok, akik felruházzuk a természetes folyamatok során létrejövő alakzatokat jelentéssel, értelemmel. Metaforikus asszociációink rólunk árulnak el sokat – nem a természet folyamatairól, ami létrehozta ezeket.

Nézhetjük ilyen szemmel is az olvasóink által beküldött képeket. És nézhetjük persze úgy is, hogy mindegyiken a fagyott víz játéka látható: apró jégkristályokként a felhőkben, vagy szikrázó rétegként ráakódva fűre, fára, pókfonalra... A tél csodái még azokat is megmozgatják, akik nem szeretnek fázni: a kizárólag ebben a fagyos évszakban látható különleges jelenségek azért így is mindenkiket lenyűgöznek.

P. B.





1. Sovány Tamás: Januári alkony

2. Hatlaczki Gábor: Jégvirágkirály jégcsillagot lehel.
Ki nem látja meg őt?

3. Hatlaczki Gábor: A természet alkotta a templom felett szálló felhőt.
Láthatjuk angyalként...? (A német Bestensee temploma felett.)

4. Csárdi László: Hatalmas élmény volt
a balatoni jeges csodavilág.

5 a, b, c. Birikiné Nyéki Andrea: Jég-virág-világ. Párás, hideg idő
volt és ráfagyott a növényekre, pókhálókra a pára.

KEDVES OLVASÓNK!

Az idei évben is várjuk olvasóink fotóit rovatunkba! Kérjük, megmutatni szánt képét .jpg formátumban küldje az eltud@eletestudomany.hu címre, és a tárgyrovatba írja: ét-galéria.



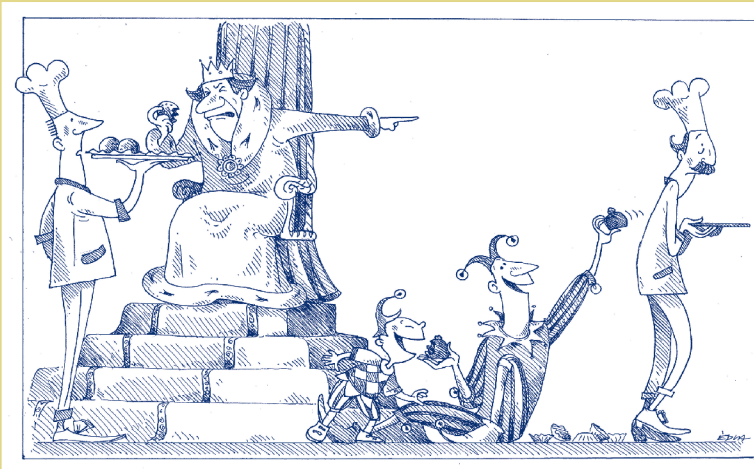
Hajsza a legjobb után

Elméletben az ember úgy választ – például ha valamit szeretne vásárolni –, hogy megnézi, milyen lehetőségei vannak, és a számára legjobb mellett dönt. Sokáig a tudományban is tartotta magát ez a nézet, a múlt század közepén azonban kezdett világossá válni, hogy a gyakorlatban ez korántsem így van. A kínálat ugyanis az élet egyre több területén olyan hatalmasra nőtt, hogy a választék áttekintése sokszor szinte lehetetlen. Maga az információ is áruvá vált – ha mással nem, legalább az időnkkel fizetni kell érte, így igen csak kérdéses, hogy érdemes-e mindig befektetnünk az energiát egy-egy választási döntés alapos előkészítésébe.

A lélektan számára egyre inkább világossá vált, hogy a választást illetően alapvetően kétféle stratégia létezik. Az egyik a *maximalizáló* attitűd; ez azokra jellemző, akik a döntés előtt igyekeznek mindig minden lehetőséget megismerni, az összes elérhető adatot, információt begyűjteni. Céljuk, hogy a lehető legjobbat válasszák, a második legjobb már nem felel meg nekik. Ezért állandóan azt figyelik, nincs-e valahol egy jobb állás, egy jobb partner, nem mehetnének-e jobb áron, jobb helyre nyaralni. Mivel rengeteget mérlegelnek egy-egy választás előtt, nehezen határoznak, és gyakran megbánják döntésüket, ha kiderül, hogy mégiscsak volt előnyösebb lehetőség, amit nem vettek észre. A másik stratégia nem a létező legjobbat, hanem az *elég jót* keresi. Akire ez a szemlélet jellemző, megnézi a választási lehetőségeket, és ha talál egy olyan opciót, ami megfelel az elvárásainak, igényeinek, akkor azt kiválasztja, és ezzel vége is a keresésnek, nem akarja mindenáron felmérni, elemezni a teljes kínálatot.

Azt, hogy ki hol helyezkedik el a két végpont között, tesztekkel lehet mérni, például oly módon, hogy a válaszadó 1-től 7-ig pontozza, mennyire jellemzőek rá efféle állítások: „Amikor tévét nézek, gyakran váltogatom, végigpörgetem a csatornákat, hogy lássam, milyen választási lehetőségeim vannak, még olyankor is, amikor egy bizonyos programot szeretnék megnézni”; „A boltban nehezen találok olyan ruhát, ami tényleg tetszik”; „Gyakran ábrándozom arról, hogy egészen másképpen élek, mint amilyen a valódi életem”.

Barry Schwartz és munkatársai sok száz személlyel töltették ki a maximalizáló szemléletre vonatkozó kérdőívet, emellett a résztvevők számos más pszichés tulajdonságát



Bolondság (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

is felmérték. Megállapították, hogy akikre erőteljesen jellemző volt a maximalizáló stratégia, azok kevésbé voltak boldogok, optimisták, gyengébb volt az önértékelésük és kevésbé voltak elégedettek az életükkel, emellett magasabb fokú depresszió, perfekcionizmus és megbánás volt rájuk jellemző. Természetesen nem az a helyzet, hogy az embereknek paradox módon negatív hatással van az életükre, ha mindenben a legjobb megoldást keresik. Sokkal inkább arról van szó, hogy akik eleve hajlamosabbak a szorongásra, azok elvesznek a rengeteg lehetőség vizsgálatában, mert félnek, hogy rosszul fognak választani.

Ráadásul a lehetőségek hosszas vizsgálata nem feltétlenül vezet jó eredményhez. A 2010-es labdarúgó-világbajnokság idején, Szingapúrban végezték azt a kutatást, melynek során több mint ezer személyt kértek meg arra, hogy tippeljék meg, egyes országok válogatottjai milyen eséllyel jutnak be a legjobb 16 közé, a negyeddöntőbe, elődöntőbe és így tovább. A válaszadóknak érdekük volt, hogy minél pontosabban tippeljenek, mert ha szerencséjük volt, a helyes becslések alapján pénzjutalmat nyerhettek a kutatás szervezőitől. A pszichológusok felmérték a maximalizálásra való hajlamot is, és azt találták, hogy *akik erősen maximalizáló stratégiát követnek, összességében gyengébben tippeltek, mint a többiek.* Ennek oka az volt, hogy túlgondolták a feladatot, túl sok eshetőséget próbáltak mérlegelni. Érdemes tehát leszokni a legjobb utáni hajszaról, mert ezzel időt, energiát és bosszúságot takaríthat meg az ember – és ez már önmagában is jó választás.

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Előfizetési ár 2024-re belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)
Digitális előfizetés egy évre: 24 960 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft
(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)

ALVÁS, TERHESSÉG ÉS KOCKÁZATVÁLLALÁS

Az utóbbi hetekben újabb eredményekkel bővültek a tudományos ismeretek: kiderült, hogy a pingvinek csupán pár másodpercet alszanak egyhuzamban, a terhesség alatt új idegsejtek születnek az anya agyában, és hogy a kockázatvállalást két szomszédos agykérgi terület szabályozza.

Egy új vizsgálat kiderítette, hogyan alszik egy pingvinfaj a vadonban: egy nap több ezer-szer szunnyadnak el, ám csak néhány másodpercre. A szokatlan mintázat fontos kérdéseket vet fel az alvás jelentőségével kapcsolatban.

A kutatók az állsziyas pingvin (*Pygoscelis antarcticus*) alvását vizsgálták természetes élőhelyén. Néhány állatnak elektródákat ültettek be a bőre alá, hogy az agy (elektroenkefalográfia), illetve a nyakizmok (elektromiográfia) elektromos aktivitását monitorozzák. Az elektroenkefalográfias elektródákat általában a fejbőrre helyezik, ám a mozgásukban nem korlátozott állatok ezeket könnyedén eltávolítják, ezért volt szükséges műtéti úton rögzíteni őket. Még egy további jeladó rögzítette az állat helyét és testhőmérsékletét, és mindezek mellett videós és élő megfigyelés alatt voltak.

A pingvinek sokszor alszanak egy kicsit

Az adatokból az derült ki, hogy ezek a pingvinek naponta 11 órát alszanak, ám ezt nem egyhuzamban teszik, hanem több ezer rövidke, átlagosan 4 másodperc hosszú szakaszban. Érdekes módon az eredmények szerint a kolónia szélén fészkelő egyedek hosszabb időt töltöttek alvással és tovább is tartottak náluk a szakaszok. Az alvás töredezettsége a szakértők szerint azt az elképzelést támasztja alá, hogy az alvás olyan előnyökkel szolgál az állatok számára, amiről semmi szín alatt nem érdemes lemondani. A töredezett alvás is jobb, mint nem aludni. Az alvás megoszlása a kolónián belül viszont már több kérdést is felvet.



Alapvetően jellemző, hogy a madarak kolóniáinak szélén kevesebbet alszanak az állatok, hiszen itt a legnagyobb a ragadozók veszélye. Az adatok azonban épp az ellenkezőjét mutatják. A szakértők szerint az lehet a magyarázat, hogy a kolónia belsejében egyszerűen nagyobb a hangzavar és a mozgolódás. Alternatív elképzelésként az is felmerült, hogy esetleg épp a fokozott predációs nyomás miatt szükséges többet aludni a széleken: csak így lehetnek elég éberek az „örsemek”.

Idegsejtek is születnek a terhesség alatt

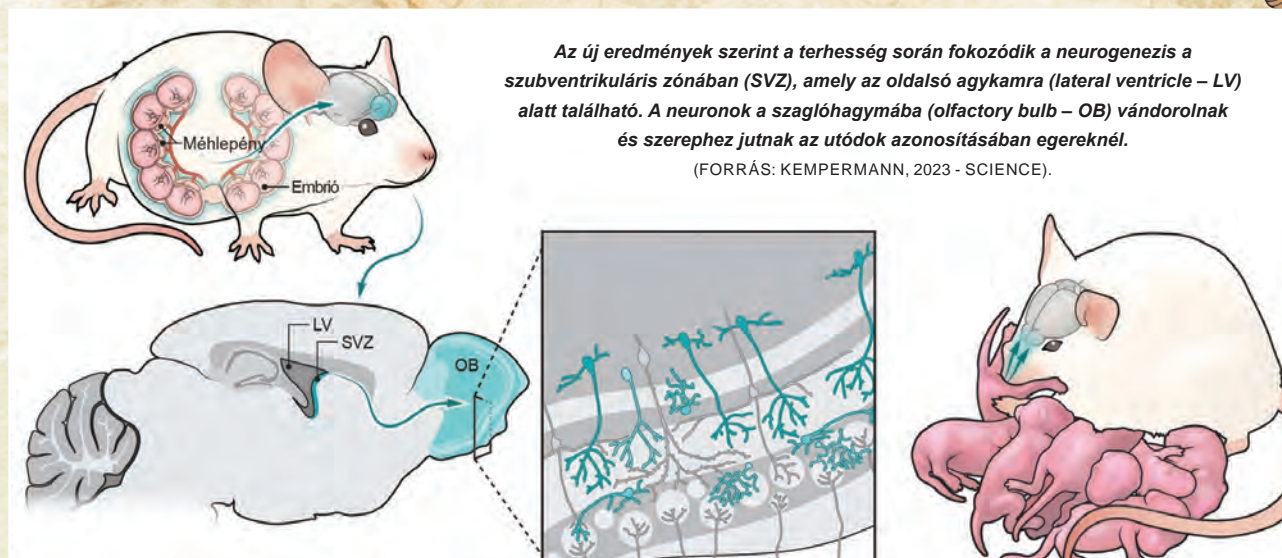
Egy új kutatás szerint a terhes egerek agyában új idegsejtek jönnek létre, amiknek szerepe van az utódok felismerésében is.

Az új idegsejtek születésének (neurogenézis) kérdését hosszú időn át lesöpörte az asztról az idegtudomány. Nem alaptalanul, hiszen az idegrendszer sérülése nyomán csak sejtpusztulás jellemző, új neuronok létrejöttét soha nem sikerült kimutatni

ilyen viszonylatban. Kiderült azonban, hogy vannak az agynak olyan területei, ahol folyamatosan keletkeznek új idegsejtek, és ezt mára már számos tanulmány támasztja alá (noha még mindig vannak kétségek, hogy ez az ember agyában is jellemző-e).

Számos kutatás vizsgálta azt is, hogy milyen a hatással van a neurogenézisre a terhesség. Ezek a tanulmányok a nőstény egerek hippocampuszra fókuszáltak. A hippocampusban születő új idegsejteknek ismert szerepe van a tanulásban és az emlékezésben, ezért volt fókuszban ez a terület. A kísérletek azt mutatták, hogy a neurogenézis mértéke lecsökken a hippocampusban a terhesség alatt. Éppen ezért különösen érdekes, hogy az új tanulmány fokozott neurogenézist mutatott ki, egy másik agyterületen.

A kutatók a szubventrikuláris zóna idegsejtjeit vizsgálták. A terület az agykamra alatt helyezkedik el (szub – alatti; ventrikuláris – kamrai) és az itt keletkező idegsejtek a szaglóhagymába vándorolnak. Az eredményeik szerint a terhes egereknél nagyobb mennyiségben voltak kimutathatók éretlen idegsejtek ezen a területen. Géntechnológiai eljárások segítségével azt is alátámasztották, hogy a fiatal neuronok a szaglóhagyma hálózataiba kapcsolódnak be. Végül pedig egy kísérlettel alátámasztották, hogy az új idegsejtek normális működésének akadályozása megzavarja az anya viselkedését, nem ismerik fel megbízhatóan az utódaikat. Ezek az eredmények tehát összességében arra utalnak, hogy a terhesség alatt születő új idegsejtek a szaglóhagyma területén kapcsolódnak be az agyműködésbe, és az utódik felismerésében játszanak szerepet.



Az új eredmények szerint a terhesség során fokozódik a neurogenesis a szubventrikuláris zónában (SVZ), amely az oldalsó agykamra (lateral ventricle – LV) alatt található. A neuronok a szaglógagymába (olfactory bulb – OB) vándorolnak és szerephez jutnak az utódok azonosításában egereknél.

(FORRÁS: KEMPERMANN, 2023 - SCIENCE).

A szakértők felvetették, hogy a szaglással kapcsolatos agyi változások az embernél is megfigyelhetők lehetnek. Egyelőre csak annyi biztos, hogy sok nő számol be arról, hogy a terhesség alatt bizonyos szagokra érzékenyebbeké válnak, illetve ismert, hogy a csecsemő illatának fontos szerepe van a kötődés kialakulásában.

Aki mer az nyer?

Egy új vizsgálat szerint két elkülönülő hálózat fokozza, illetve csökkenti a kísérleti állatok kockázatvállalását.

A kockázatvállalás lényegében egy kevésbé biztos lehetőség mellett való elköteleződés. A biztos, de nem annyira kecsesítő opció helyett a nagy-szerűség esélye vezeti a viselkedést. A kockázatvállalás eltérhet fajok között és természetesen egy faj egyedei között is. A japán makákók (*Macaca*

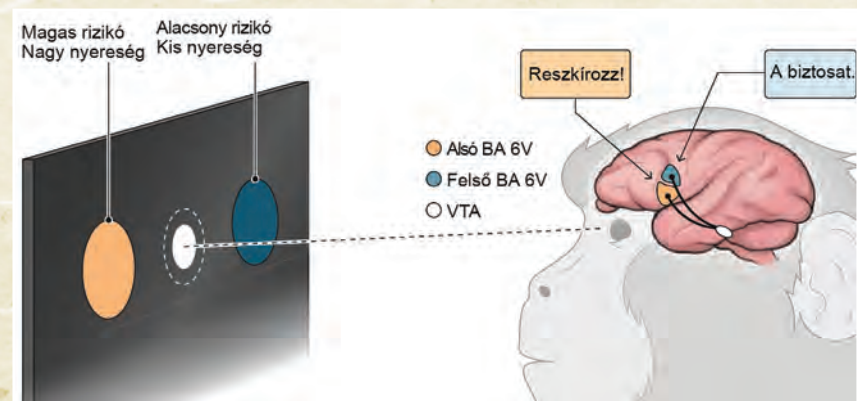
fuscata) például szeretnek reszkirozni, így kiváló alanyai voltak annak a kísérletsorozatnak, amely a kockázatvállalás idegrendszeri alapjait feszegette.

A kutatók olyan kísérleti helyzetet teremtettek, amelyben az állatok egy bizonytalan, de nagy értékű jutalom és egy biztosabb, de csekélyebb adag között dönthettek. Az egyik opció tehát az esetek 10%-ában eredményezett egy deciliter gyümölcslevet, míg a másik az esetek 90%-ában nagyjából 100 millilitert. Az állatok a képernyő közepére fókuszáltak, majd mikor megjelent a képernyő két szélén a rizikós és a biztos jutalmat jelző inger, a szemmozgásukkal kellett jelezniük, hogy melyiket választják. A makákók a feladaton egyértelműen preferálták a rizikós opciót, ahogy azt már korábbi vizsgálatok is kimutatták.

A kutatók szisztematikusan akadályozták a működését olyan homloklebelnyi területeknek, melyeket különféle tanulmányok implikáltak a kockázatvállalás kapcsán. Kiderült, hogy a homloklebelny alulso, hátulso részén lévő kérgi terület működésének manipulációja fokozza a biztos döntés iránti preferenciát. Ez a terület egyébként a Brodmann-féle „agyterképen” a 6-os számmal jelzett régió alsó része volt (BA 6V). A kutatók azt is kimutatták, hogy a területre az úgynevezett dopaminerg rendszer idegsejtjei küldenek nyulványokat. Ez a rendszer központi jelentőségű a viselkedés szabályozásában, a jutalomkeresésért felelős. Géntechnológiai eljárások segítségével az is kiderült, hogy a dopaminerg idegsejtek elkülöníthető altípusai eltérő részeit idegzik be az említett agykérgi területnek. Ráadásul elkülöníthető egy sejtcsoport, melynek mesterséges aktiválása fokozza a kockázatvállalást, illetve egy másik, amelyik ellentétes hatást fejt ki: a biztonságosabb opciók preferenciáját okozza.

Elképzelhető tehát, hogy ezen területek működésbeli sajátosságai okozzák az embereknél a kockázatvállalás egyéni különbségeit. Az eredmény segíthet bizonyos pszichiátriai zavarok mélyebb megértésében, így például a függőségek, vagy akár a depresszió patológiás folyamatainak feltárásában.

Az új eredmények szerint a homloklebelny elkülöníthető részei fokozzák, illetve csökkentik a kockázatvállalást (FORRÁS: STUPHORN, 2024 - SCIENCE)



REICHARDT RICHÁRD

MI-T HOZ A JÖVŐ?

Hová fejlődik a mesterséges intelligencia 2050-re? Ebben a témában elemezte nemzetközi média- és infokommunikációs szakértők véleményét egy friss, magyar-holland nemzetközi kutatás január elején az AI & Society tudományos szakfolyóiratban.

A kutatócsoport először 42 résztvevővel alapozta meg a felmérést, 25-en pedig egy hosszabb, több héten át tartó lekérdezésben is részt vettek. A szerzők a résztvevők kiválasztásakor a reprezentativitás növelésére figyelembe vették a nemet, a szakmai tapasztalat hosszát, valamint azt, hogy a világ mely régiójában és milyen tudományágban vagy iparágban dolgozik az adott szakértő.

A válaszadó szakértők azt jósolják, hogy 2050-re az MI a társadalmi-politikai és a hétköznapi élet minden területére hatással lesz, támogatja majd az emberi jólétet, irányítani fogják az emberi észlelést és kommunikációt. Úgy gondolják, a világon mindenhol hozzáférhető, automatizált, személyre szabott, elfogulatlan és megbízhatóan értelmezett információkhoz, és az MI etikus működését hatékonyan fogják szabályozással elérni. Szerintük két-három évtized múlva az MI már az emberek helyett is működhet, beszélgetések helyettesítője is lehet, a nyelvi akadályokat eltünteti, a mindennapi rutinokat segíti.

Néhány válaszadó szerint elképzelhető, hogy az állatok és növények kommunikációját sikerül összekapcsolni bigdata- és okosrendszerekkel, így a természet is forrása lehet a mesterséges intelligencia további fejlesztésének. Több válaszadó szerint a vallások is nyitottabbá és toleránsabbá válhatnak, ha az emberek egyre inkább MI-vezérelt platformokon kommunikálnak. A felmérésben résztvevők azt remélik, az MI végső soron összhangba kerül majd a társadalommal és a természettel is, támogatja majd a kreativitást, elősegíti a méltányosságot, az inkluzivitást és az emberi jogok érvényesülését.

A kérdezett média- és infokommunikációs szakértők azt is érzékelik, hogy a mesterséges intelligenciával kapcsolatban sok a bizonytalanság,

így hátrányokat is okozhat majd. Leginkább például abban, hogy az emberek függenek majd a gépektől, nagyobb lesz a leállások kockázata, információs háborúk törhetnek ki, nőhetnek az egyenlőtlenségek, a kisebb nyelvek és kultúrák hátrányba kerülhetnek, nőhet a mesterséges intelligencia széndioxid-lábnyoma. Szerintük csökkenhet az emberi kommunikáció és a szólásszabadság, a demokrácia mértéke, a munkaerőpiacon is felgyorsulhatnak a változások.

Arra számítanak, hogy a mesterséges intelligencia nem képes önállóan megváltoztatni a jelenlegi társadalmi-kulturális értékeket és normákat, de felerősítheti vagy elnyomhatja azokat, ami a visszaélés és az erőszak új formáihoz vezethet. Úgy gondolják azonban, hogy a technológia által vezérelt visszaéléseket, téves információkat, szűrőbuborékokat, információs túlerheltséget vissza lehet majd szorítani – akár épp a mesterséges intelligencia segítségével. Szerintük ez a feladat majd a jövő generációira vár, hiszen ők már tudják, milyen a mesterséges intelligenciával együtt élni.

„Új modellt állítottunk fel az eredmények értelmezéséhez, az úgynevezett MI-be vetett bizalom szemüvegmodelljét. Ez megmutatja, hogy a szakértők mesterséges intelligenciába vetett

bizalma hogyan egyensúlyoz (mint az orrnyergén a szemüveg) két egymással versengő fogalomcsoport között (amiken mint lencséken át a világot, a mesterséges intelligenciát szemléljük). ... Ezek összességében azt a kiegyensúlyozott álláspontot képviselik, hogy a technológia – felelős használatl – végső soron megbízható lehet” – magyarázta Fehér Katalin, az NKE kutatója, a tanulmány első szerzője.

„A média- és infokommunikációs szakértőknek MI-vel kapcsolatos optimizmusának egyrészt az lehet az oka, hogy munkájuk arra készíti őket, hogy a távoli jövőt a jelen egyszerű kiterjesztésének tekintsék. Másrészt nem is akarnak messzebbre látni, különösen mert sokszor nem is tartják magukat felelősnek a jövő alakításában. Ezt inkább a jövő generációira tolják feladatként. Így tehát ezen a szemüvegen keresztül torzítják a saját jövőképeiket.” – mondta Vicsek Lilla, a Corvinus szociológusa, a tanulmány társszerzője.

A felmérést 2022 őszén végezték, épp a ChatGPT, a generatív mesterséges intelligencia berobbanása előtt. Az utolsó pillanatban ahhoz, hogy a kutatók még figyelmen kívül hagyhasák, hogy a résztvevők a válaszaikhoz a mesterséges intelligenciát esetleg segítségül hívták...

VAJDA BOGLÁRKA

A mesterséges intelligenciába vetett bizalom szemüvegmodellje





KERESZTREJTVÉNY

Az egykori Pannon-tenger lefűződésével vize fokozatosan kiédesedett, voltaképpen a Kárpát-medence egy nagy brakkvizes tóvá alakult. Ebben a csökkent sótartalmú vízben aztán egészen új állatvilág tudott megtelepedni a környező hegyvidékek édesvizeiből „beszivárogva”. Mintegy 5 millió éve, a késő-miocén végén élt itt például az a kagyló, melynek fossziliáját ma leginkább *balatoni kecskeköröm* néven ismerik a legtöbben. Az elhalt állatok meszes váza az egykori üledékbe lerakódva idővel kőzetté vált. A későbbiek során, amikor a Balaton vízszintje magasabb volt, a partok mentén – főleg Tihany környékén – a hullámszél kimosta és lekoptatta az egykori kagylóhéjakat, s visszamaradt a kúpos részű, a monda szerinti aranyszörű kecskék „körme”, melyet a múlt század első felében a tihanyi leleményes gyerekek kiástak, s árulták a turistáknak. Rejtvényünk fő megfejtése kiadja e kihalt kagyló tudományos nevét. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. Az 1-es lapszámban elkezdődő 9 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – kiadják a nevét a 150 évvel ezelőtt született geológusnak. A postán vagy a rejtveny@eletstudomany.hu címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.

VÍZSZINTES: 1. A fő megfejtés első két eleme. 10. Eleve meglévő. 11. Pata, köröm anyaga. 12. Paragrafus, röv. 13. ... sapiens; ember. 15. A Hold közepe! 16. Kép kerete. 17. A mélyben. 19. Római katonai egység volt. 20. A kilenc tekebábot egyetlen gurítással ledöntö. 22. Tova. 23. Az Ítél a Balaton című film rendezője (Pál). 24. A végein cinez! 26. Elővigyázatos, körültekintő. 28. Tenger, angolul. 30. Autóval lehangy. 31. Nadrág hosszú része. 32. Ösztökélő szócska. 34. Sarj. 36. Engedély, röv. 37. Csekély mértékben. 39. Az Urálon túli földrész. 41. Tervezett termelési mennyiség.

1	2	3	4	5	R	6	7	8	9	G
10						11				
12				13	14				15	
16					17			18		A
19				20					21	
22			23						24	25
	26	27						28		
29		30					31			
32	33		34			35		36		
37		38				39	40			
41										

FÜGGŐLEGES: 1. A fő megfejtés harmadik eleme. 2. Hozzálépő. 3. Teljesítendő termelési mennyiség, minőség. 4. Magtár közepe! 5. Etiópia autó- és NOB-jele. 6. Nem idegen. 7. Egybevágó. 8. Ugyanaz, röv. 9. Numero, röv. 14. Motort kenő. 18. A tallium vegyjele. 20. A ház legfelső helyisége. 21. Nagy-nagy víz- és szigetvilág. 23. Községben élő. 25. Kerget. 27. A -va képzőpárja. 28. Alkohol. 29. A „magyar Kojak” alakítója (László, 1925–1992). 33. ... of Olaz; korábbi kozmetikai márkák. 35. Koppenhágai. 38. Távcső vége! 40. Zebegény határai!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Balatonites balatonicus*.



Kedves Olvasóink!

A 2007 és 2021 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg a szerkesztőségben. Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 960 forint

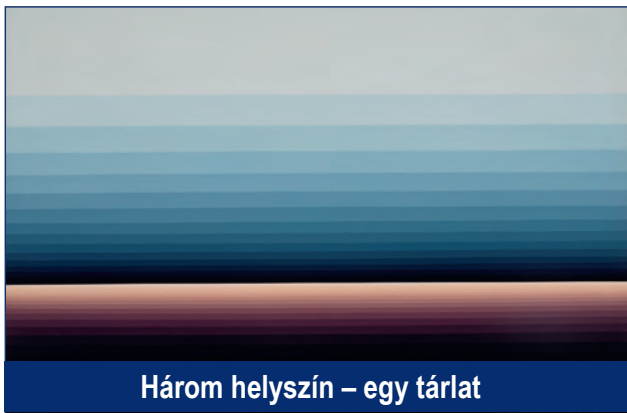
Digitális előfizetés 1/2 évre: 12 900 forint

Digitális előfizetés 1/4 évre: 6600 forint

Egy digitális lapszám ára: 600 forint

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.



Három helyszín – egy tárlat

A Böhm-gyűjtemény rövid időbeli egymásutániségben rendezett három kiállításon lesz látható újra Magyarországon. A sümegi és a salföldi helyszínek előtt Tihanyban kerül sor a trilógia nyitó tárlatára **Égi geometria** címmel.

Böhm József – szüleitől örökölt hagyományt követve – 1997 óta tekinti magát műgyűjtőnek, és érdeklődésének középpontjába fokozatosan került a konstruktivista művészet. A Böhm-gyűjtemény a klasszikus modern mellett kortárs sík és plasztikai műalkotásokat foglal magában: a magyarországi alkotók művei mellett egy klasszikus modern erdélyi anyag és egy modern németországi anyag is részét alkotja, amelyek alkotóinak egy része Magyarországról és kelet-európai országokból származó művész.

A három kiállítás az ehhez tartozó képzőművészeti alkotásokra helyezi a hangsúlyt, legyenek azok akár geometrikus, vagy lírai absztrakt, vagy konkrét művek, akár az irányzatok határait átlépő festmények, rajzok, szobrok. Ugyanakkor – mindezzel összhangban – a modern más irányzatainak alkotásai is helyet kapnak a kiállításokon, így a tihanyi kiállításon is. A tihanyi tárlat **február 28-ig** várja az érdeklődőket a Tihanyi Bencés Apátság Galériájában.



Merész, kísérleti

Az idén 40 éve elhunyt *Kovácsnai György* festőművész, animációs filmrendező 60-as, 70-es évekbeli filmjeit és képeit mutatja be a Budapesti Metropolitán

Egyetem Művészeti Galériájának **Avangárd animáció és festészet** című kiállítása.

A METU Galéria tárlata a Pallas Athéné Domus Meriti Alapítvány által rendelkezésre bocsátott képek mellett a Nemzeti Filmintézet segítségével a művész animációs filmjeihez kapcsolódó munkákból válogat. Kovácsnai egész élete során különféle megoldásokkal kísérletezett annak érdekében, hogy saját korának jellegzetes atmoszféráját megragadja: a festményfilmekről, a zenés trükkfilmekben keresztül egészen az animációs dokumentumfilmekig terjed a skála. Az egykori budapesti Pannónia Filmstúdióban készített, merészen expresszív grafikájú, kísérleti hangkulisszákkal dolgozó animációs

rövidfilmekkel Kovácsnai a 60-as és 70-es években rést ütött a médium itthon megszokott műfaji tradícióján. A tárlat **február 28-ig** tekinthető meg.

Személyes nézőpontok

A tiszta fényképszerűség: Hevesy Iván és a modern magyar fotográfia kezdetei címmel látható kiállítás a Kassák Múzeumban *Hevesy Iván* műveiből.

Hevesy Iván a modern művészet, az új technikai médiumok, az avangárd egyik legjelentősebb magyar népszerűsítője és teoretikusa volt. Életútja során kétszer is intenzív kapcsolatba került a fotográfiával. A harmincas években a modern fotó új útjait nyitotta meg a szélesebb közönség körében is népszerű szakkönyveivel és saját, máig kevésbé ismert fotóival. A hatvanas években megírta az első magyar fotótörténeti monográfiát, a Magyar Nemzet hasábjain rendszeresen megjelenő kritikáiban pedig értő elemzéseket publikált a modern fotográfia második hullámának új törekvéseiről.

A **március 3-ig** látható tárlat két részre osztva mutatja be Hevesy Iván és a modern fotóművészet összetett kapcsolatrendszerét. A harmincas években Hevesy maga is aktívan fotózott. A kiállítás első egységében ezeket a merész, saját kezűleg nagyított alkotásait mutatják be, a harmincas években meghatározó szerepet játszó fotóművészek munkáival együtt.

A kiállítás második egysége a magyar fotóművészet egy évtizednyi, 1957 és 1966 közötti időszakát egyetlen nézőpontból, a jelentős, bár ekkorra már megfáradt kritikus, az idős Hevesy Iván vastag szemüvegén át látatja.



Megújult

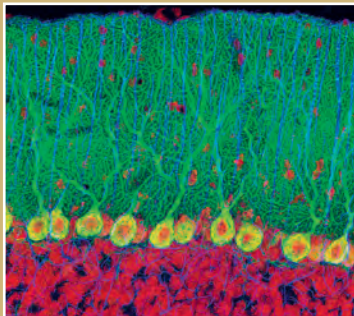
Hat év után hétfőn ismét megnyílt a **kolozsvári Gyógyszerészeti Múzeum**, amely kibővített kiállítóterekkel és restaurált gyűjteménnyel várja a látogatókat.

Az Erdélyi Történeti Múzeum fiókéntzményeként a főtéri Hintz-házban működő múzeum ritkaságnak számít Erdélyben, még Nagyszebenben van hasonló. Egyediségét az adja, hogy a város egyik legrégebbi patikájában működik, annak berendezését, eszközeit is őrzi.

A múzeum anyagának alapját *Orient Gyula* orvos, gyógyszerész kétezer darabos gyűjteménye adja. Ez más magángyűjtemények révén hétezerre bővült, orvosi műszerekkel is kiegészült.

Az épületben egy, a ház történetét ismertető kiállítást is berendeztek, és múzeumpedagógiai foglalkozásokat is tartanak. Az orvosi berendezések az alagsorban kaptak helyet, valamennyi kiállítóteret korszerű és interaktív.





Az emlősök kisagjának fejlődése

A kisagy funkcióját már nagyon korán a mozgáshoz kötötték. Ennek egy korai tévedés és a kisagy konzisztenciája az oka. Az ókori anatómusok nem tettek következetesen különbséget az idegek és az inak között, és egyesek úgy vélték, hogy a „kemény idegek” felelnek a mozgásért.



Az érlelmi rostok meghatározása

Az egészségtudatos táplálkozás egyik fontos pillére az érlelmi rostokban gazdag étrend kialakítása. Ezzel a kijelentéssel nehezen lehetne vitába szállni. De mik azok az érlelmi rostok? Milyen molekulákból állnak és hogy határozható meg a mennyiségük?



Öltözködés Budapesten

Az öltözködés az emberiség történetében mindig is meghatározó kommunikációs eszköz volt. Sőt, az önkifejezésnek talán az egyik legáltalánosabb módja. A nyilvánosság elé lépve ugyanis minden ember számos üzenetet közöl magáról azáltal, hogy mit (vagy mit nem) visel.



A háttapon

Fenyves sisakgomba

Halálos gombamérgezést Magyarországon főleg gyilkos galóca okozott. Méreganyaga, az amatoxin azonban több apró termetű, szintén halálosan mérgező gombafajban is megtalálható. Ide tartozik a húsbarnás és a rózsás özlábgomba, valamint a fenyves sisakgomba (*Galerina marginata*) is. Utóbbi faj főleg fenyők elhalt, erősen korhadt, gyakran talajjal fedett vagy mohos anyagán, többnyire egyenként nő, de ritkábban lombos fák korhadt törzsén, tuskóján is előfordul.

Félgömbölyű, domború kalapja kicsi, vékony, csak néhány centiméter átmérőjű, nedvesen fahéjbarna, szárazon világosokkeres színű, széle áttetszően bordázott. A kalap alsó oldalán látható a lemezes termőréteg, viszonylag sűrűn álló, tönkhöz nőtt, kezdetben okkersárgás, majd a spórák érésével rozsdabarnára színeződő lemezekkel. A fenyves sisakgomba tönkjét mindenképp érdemes alaposabban szemügyre venni, ugyanis a határozás szempontjából fontos bélyegeket láthatunk rajta! A vékony, világos-, rozsdabarna tönk felső részén aprócska, hártvás, gyakran csak zónaszerű gallért figyelhetünk meg. A tönk felületét vékony, könnyen letörölhető, fehéres vagy eziüstös színű, szálas, pelyhes bevonat borítja. A termőtest megdörzsölve kissé lisztszagú.

A fenyves sisakgomba viszonylag gyakori faj, ám nagy tömegben nem szokott előfordulni. Főleg ősszel terem, de kora tavasszal vagy enyhe téli időszakban is előjöhet. Nagyon hasonlít hozzá az ehető, ízletes tőkegomba, amely azonban főleg lombos fák korhadt anyagán nő, csoportos növekedésű, akár több száz példányt is találhatunk egy nagyobb gombacsoportban. Tönkjét nem borítja fehéres, eziüstös bevonat, hanem a hártvás gallér alatt apró, elálló, barnás pikkelykék díszítik. Húsa kellemes, fűszeres illatú, sohasem lisztszagú.

Kép és szöveg:

LOCSMÁNDI CSABA



